503. – 1875.

Zur

Morphologie des Säugethier-Schädels.

Eine vergleichend-anatomische Untersuchung

von

Dr. Johann Christian Gustav Lucae,

Professor der Anatomie.

Mit 3 Tafeln und 8 Holzschnitten.

Separatabdruck aus den Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Bd. VIII.

Frankfurt a. M.

CHRISTIAN WINTER.

1872.

C

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b21463013

Dem Herrn Geheimerath

CARL FRIEDRICH HEUSINGER

zu seinem

sechszigjährigen Doctor-Jubiläum.

am 21. März 1872,

in Dankbarkeit gewidmet

von

seinem alten Schüler.

Wenn sich der Most auch ganz absurd gebärdet,

Es giebt zuletzt doch 'n Wein.

Bei Gelegenheit meiner Untersuchung der Rassenschädel im Jahre 1860 habe ich auch eine grosse Reihe von Säugethierschädeln sagittal durchschnitten und von diesen Aufrisse angefertigt. Gelegentlich der einundvierzigsten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte hier in Frankfurt theilte ich in kurzer Skizze die Ergebnisse jener Durchschnitte mit. Das Interesse, welches in neuerer Zeit wieder die vergleichende Anatomie und die Craniologie bei den Fachgenossen findet, veranlasst mich, die Resultate meiner Untersuchungen am Säugethierschädel in folgenden Blättern ausführlicher mitzutheilen.

Huxley äussert sich in seinem Aufsatz „Ueber einige fossile Menschenschädel“: [1]) So lange bis es nicht für eine ethnologische Sammlung eine Schande ist, einen einzigen nicht senkrecht und längsweise aufgeschnittenen Schädel zu besitzen — so lange glaube ich nicht, dass wir irgend eine sichere Grundlage für eine ethnologische Craniologie erhalten.

Wenn nun diese Forderung auch ziemlich radical scheint, so muss man ihr doch im Ganzen beistimmen. Ja, es wäre fast nöthig, wenn es möglich wäre, noch weiter zu gehen und auch Längs- und Höhenquerschnitte zu verlangen, wenn nicht dadurch das verwendete Material vollkommen vernichtet würde. Wie für den Menschenschädel, so gilt dieses auch für den Säugethierschädel. Auch hier sind nicht allein Medianschnitte zur Beurtheilung der Verhältnisse der verschiedenen Genera nöthig, sondern auch Querschnitte sehr zu empfehlen. Ohne erstere ist aber durchaus kein Aufschluss über die Architektur des Schädels zu erhalten.

Schädelbasis.

Seit L. Fick's [2]) Medianschnitt und seit Virchow's Hinweis auf die Entwicklung des Schädelgrundes [3]) sind wir doch schon um Manches vorangegangen. Nichtsdestoweniger sind wir aber über Grundfragen noch sehr verschiedener Ansicht. Die Schädelbasis wird von dem einen Autor vom vorderen Ende des For. magn. zur Sutura fronto-nasalis,[4]) von einem andern vom For. magnum zum coecum,[5]) von einem dritten von der sutura fronto-nasalis zum hintern

[1]) Th. H. Huxley, Evidence as to man's place in nature. London 1863.

[2]) L. Fick, Müllers Archiv 1853 pag. 88. „Ueber die Architektur des Schädels der Cerebrospinalorganismen.“

[3]) R. Virchow, Untersuchen über die Entwickelung des Schädelgrundes. Berlin 1857.

[4]) Welcker, Untersuchungen über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels. Leipzig 1862.
W. Krause, Ueber die Aufgaben der wissenschaftlichen Kraniometrie. Archiv für Anthropologie. Bd. I.
Landzert, Beiträge zur Craniologie. Senckenberg'sche Abhandlungen 1867.

[5]) C. Aeby, Eine neue Methode zur Bestimmung der Schädelform. Braunschweig 1862.
Die Schädelformen des Menschen und der Affen. Leipzig 1867.

Ende[1]) des For. magn. angenommen, während von einem vierten[2]) und fünften die Siebplatte ganz weggelassen und endlich der Vomer als vierter Wirbelkörper beansprucht wird.[3]) In vielen, ja den meisten Fällen wird nur die obere Fläche der Schädelbasis im Auge behalten, die untere jedoch, oder die vordere ganz unberücksichtigt gelassen. Der Sattelwinkel galt als besonders wichtig für die Stellung des Gesichtes, der Winkel am Vomer aber blieb unberücksichtigt. Von einem anderen Autor (Aeby, l. c.) wird nur die untere Fläche gemessen, die obere aber wenig oder gar nicht beachtet. — Mir will es scheinen, dass die untere wie die obere Fläche der Schädelbasis um so mehr berücksichtigt werden muss, als beide Flächen durch die Keilbeinkörper und deren Aufschwellungen grosse Verschiedenheiten zeigen und keineswegs durch eine Linie annähernd bestimmt werden dürfen und können.

Wenn die Autoren darin Recht haben, dass sie eine Kette von Wirbelkörpern in der Schädelbasis annehmen,[4]) und wenn sie das Tribasilarbein als eine solche Kette anerkennen, dann sind sie nach meinem Dafürhalten auch genöthigt, wie es auch neuerdings vom Embryologen geschehen,[5]) das Ethmoideum als vierten Kopfwirbel jenen beizufügen. Gleich den vorderen Keilbeinkörper ist es Träger des Gehirnes und schickt es mit jenem vereint die Nasenscheidewand in den Gesichtstheil. An ihm verlassen die ersten Kopfnerven den Schädel, wie an der Pars basilaris des Hinterhauptes das zwölfte Nervenpaar aus dem Schädel hervortritt. Das vordere Ende der Crista Galli ist ferner die Grenze zwischen dem Primordialschädel und den Deckknochen der Stirne, denn an dieser Stelle geht sowohl bei dem Menschen, wie bei den Embryonen der Säugethiere der Knorpel des Schädels unmittelbar in die Knorpelgebilde des Gesichtes über. Wenn aber dieses Alles für eine gleiche Bedeutung des Cribrum mit dem Tribasilare spricht, so ist dieses bei dem Vomer durchaus nicht der Fall. Der Vomer hat mit der Basis des Gehirnes niemals einen Verkehr, und wenn man auch angegeben findet, dass bei den Delphinen der Vomer zum Schluss der vorderen unteren Schädelhöhle beitrage, so ist dieses für mich wenigstens noch keineswegs sicher. Bei den Wallthieren ist dieses sicherlich nicht

---

[1]) John Cleland, An Inquiry into the Variations of the Human Skull, particularly in the Antero-posterior direction. Philosophical Transactions 1870.

[2]) Huxley, Ueber zwei extreme Formen des menschlichen Schädels. Archiv für Anthropologie, Bd. I.

[3]) A. Ecker, Ueber die verschiedene Krümmung des Schädelrohres und über die Stellung des Schädels auf der Wirbelsäule beim Neger und Europäer. Archiv für Anthropologie, Bd. IV.

[4]) C. Bruch, Vergleichung des Schädels mit der Wirbelsäule des Lachses. Abhandlg. der Senckenberg'schen naturforschenden Gesellschaft, Bd. IV.

[5]) Götte, Zur Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere. Centralblatt 1869.

der Fall[1]) und bei dem Schädel eines Delphinen, welcher hier vor mir liegt, sehe ich die beiden Flügelfortsätze des Vomer unter dem vorderen Keilbein-Körper ausgebreitet. Ebenso wenig als ich aber in dem Vomer einen Schädelwirbel zu erkennen vermag, kann ich das vordere Ende der Schädelbasis in das vordere Ende der Sutura naso-frontalis legen. Da diese durch die Bildung der Stirnhöhlen so sehr veränderliche Stelle schon ganz ins Bereich der Deck- und Gesichtsknochen gehört, so glaube ich mich hierzu berechtigt.

Die Medianschnitte der Säugethierschädel belehren uns jedoch, dass dem Siebbein, sowie dem Rostrum sphenoid. eine sehr grosse Bedeutung für die Gestaltung des Schädels und namentlich für die Stellung des Gesichtstheils zum Schädeltheil zugeschrieben werden muss, und dass wir die Christa Galli mit ihrer Unterlage als vordersten Wirbelkörper betrachten dürfen, den Vomer aber nur für einen unteren Dorn- oder Bogenstückfortsatz ansehen können. Dass wir dem Vomer eine höchst wichtige Bedeutung für die Bildung des Gesichtes zuerkennen, haben wir schon mehrfach auszusprechen Gelegenheit gehabt, dass aber seine Bedeutung ganz besonders durch seinen Stützpunkt an der unteren Fläche des Keilbeinkörpers, nämlich am Rostrum sphenoid. erhöht wird, das zeigen uns unsere Durchschnitte.

Für uns gilt daher als Schädelbasis die Knochenkette der Tribasilarbeine und der Siebplatte, und zwar in ihrer Totalität, sowohl rücksichtlich ihrer dem Gehirn als auch dem Gesichte zugewendeten Flächen. Sie wird daher begrenzt durch das vordere Ende der Siebplatte, durch das Rostrum sphenoidale, das vordere Ende des Hinterhauptloches und den Sattelknopf (s. Holzschnitt 1 auf pag. 303). Durch die obere Fläche dieser Knochenkette wird die Basis für das Gehirn (q b a s) vom ersten bis zum letzten Kopfnerven gebildet und durch die vordere Fläche zwischen Cribrum und den beiden Keilbeinkörpern die Basis für das Gesicht. (q r x^1 $x^{1/2}$).

Anmerk. Diese letztere bietet aber für eine genauere Bestimmung dadurch Schwierigkeit, als das vordere Ende des Keilbeinkörpers durch die Wurzel des Vomer verdeckt wird und dieser, statt jenem zur Messung benutzt, indem er mit dem Alter mehr und mehr vom vorderen Keilbeinkörper auf den hinteren sich fortschiebt, Unsicherheiten veranlasst. Andererseits giebt aber auch das Jugum und Planum sphenoidale für die Messungen manche Inconveuienzen dadurch, dass letzteres oft sehr kurz und auch zuweilen, wie z. B. bei den Robben, ausgeschweift ist.

Der Schädeldurchschnitt.

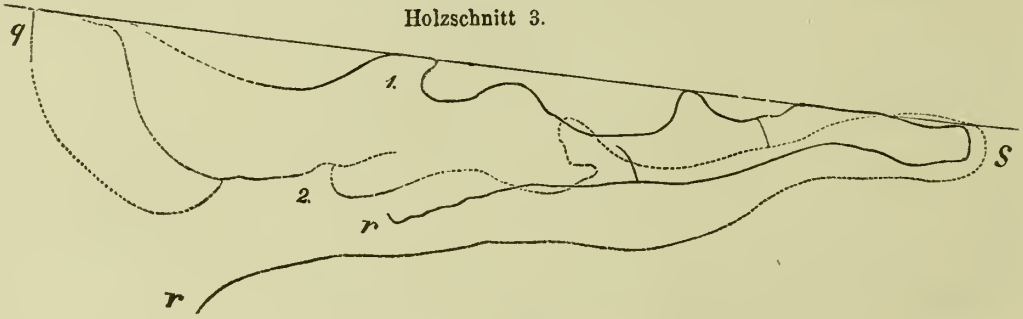
Zieht man eine Linie zwischen den Endpunkten der hinteren Fläche, also zwischen dem vorderen (oder oberen) Ende der Siebplatte und dem For. magn. (q s Holzschn. 3), so fällt bei den ver-

[1]) Eschricht, Untersuchungen über die nordischen Wallthiere. Leipzig 1849.

schiedenen Thierordnungen die Schädelbasis bald unter, bald in und bald über diese Linie (Holzschn. 2 A B). Die Schädelbasis und namentlich die Fläche q b a s, steigt beim Menschen und den Vierhändern über diese Linie, bei den Schweinen (Porcus) liegt sie in derselben, bei den Raubthieren jedoch unter ihr (q s Holzschnitt 3). Die Flossenfüssler aber bilden mit ihrer Gehirnbasis gleichsam einen Halbkreis unter jener Linie (siehe Taf. Fig. 6)

Holzschnitt 2.

Holzschnitt 3.



1. Cervus elaphus. 2. Felis tigris (punktirt).

Die Ursache für diese Erscheinung liegt darin, dass:

1. der Basilartheil des Hinterhauptes bei den Pinnipeden mit dem hintern Keilbeinkörper (s, x^1, x^2, siehe Taf. Fig. 4, 5, 6) einen nach der Schädelhöhle offenen Winkel bildet, während bei den Raubthieren und Wiederkäuern beide Körper eigentlich in gerader Linie an einander liegen. Bei dem Menschen dagegen knickt diese Linie in entgegengesetzter Richtung um, und so entsteht ein nach unten offener Winkel.

2. Sehen wir am vorderen Ende der Schädelbasis zwischen Cribrum und vorderem Keilbeinkörper (q b und b a) gleichfalls Verschiedenheiten. Bei den Pinnipeden findet sich nämlich die Fläche des vorderen Keilbeinkörpers (b a) nicht in einer Richtung ausgedehnt, sondern in sich selbst nach aussen convex gebogen. Alsdann sehen wir sie senkrecht gegen das Cribrum in die Höhe steigen, letzteres aber sich dieser senkrechten Stellung vollkommen anschliessen. Bei andern,

z. B. den Raubthieren, läuft das Planum in gleicher Richtung nach vorn, dann aber bildet es mit dem Cribrum einen grösseren oder kleineren Winkel (q b, siehe Holzschnitt 1 auf pag. 303).

3. Findet endlich auch eine Verschiebung zwischen dem ersten und zweiten Keilbeinkörper statt. Während nämlich bei den Raubthieren der hintere und vordere Keilbeinkörper in gerader Richtung ihrer Längsaxe mit einander verlaufen, wird wieder bei andern, z. B. Ovis Aries senegalensis, der vordere Keilbeinkörper gehoben und wie bei den Menschen und Vierhändern in eine ganz andere Richtung gebracht.

4. Sind die Längen- oder Grössenverhältnisse, besonders der Keilbeinkörper, verschieden. Die hinteren Körper des Tribasilarbeines sind bei den Raubthieren meist sehr lang, dagegen ist der vorderste Keilbeinkörper bei den meisten Wiederkäuern, sowie bei Felis leo sehr kurz. Bei Meles und Lutra ist der hintere und vordere Körper des Tribasilarbeines sehr lang, dagegen der mittlere kurz. Bei den Vierhändern und dem Menschen schwellen die vorderen Keilbeinkörper an und werden durch erscheinende grössere Keilbeinhöhlen sehr umfangreich. (s. Holzschnitt 1 auf pag. 303.)

Um über diese verschiedenen Formen eine nähere Einsicht zu erhalten, habe ich als Grundlage eine horizontale Linie, (t s) welche bei allen Schädeln von der Spina nasalis ant. zum vorderen Ende des Hinterhauptloches gezogen ist, angenommen. Von den beiden Endpunkten dieser Horizontale (deren Länge in jedem Falle bestimmt) ziehe ich Linien zu den hervorstechendsten Punkten der oberen und unteren Fläche der Schädelbasis und hierdurch bestimme ich die Lage dieser Punkte über der Horizontale. — In gleicher Weise ziehe ich von den Endpunkten der horizontalen Linien zu den charakteristischen Punkten der Peripherie des Gesichtes und des Schädeldaches.

Sind auf diese Weise alle wichtigen Stellen in ihrer Lage zum Horizont angegeben und damit die ganze Schädelform construirt, so bestimme ich durch Linien die Winkel, die die einzelnen Theilstücke auf der oberen und unteren Fläche der Schädelbasis zu einander bilden. Und endlich die Winkel, welche die verschiedenen Punkte der Schädelbasis mit den peripherischen Theilen des Schädels und des Gesichtes darbieten. Um nun aber nicht mit zu viel Messungen zu verwirren oder Gefahr zu laufen unsicher zu werden, habe ich in den einzelnen Abtheilungen nur die markirtesten Stellen berücksichtigt. Ich habe z. B. bei Raubthieren, sowie bei den Wiederkäuern, da hier das Tribasilare an seiner oberen Fläche fast gerade verläuft und das Planum sehr kurz ist, nicht den Winkel am Jugum sphenoid. gemessen, sondern nur die Endpunkte des Cribrum mit denen des Tribasilare verbunden, während bei den Vierhändern und Pinnipeden dieser Winkel berücksichtigt wurde.

Schädeldurchschnitt der Raubthiere und Wiederkäuer.

Von besonders charakteristischer Form und nach scharf geprägtem Typus gebildet zeigt sich uns der Schädel der Raubthiere. In gleicher Weise übereinstimmend gezeichnet und scharf markirt, jedoch ganz anders gestaltet, sehen wir den Schädel der Wiederkäuer. — Versuchen wir nun einmal, ob es uns gelingt, bei diesen so extremen Formen Anhaltspunkte für die Architektur beider Typen zu erhalten:

Tab. A.

	Längenmaasse in Millimeter.			Winkel der Horizontalen mit der Schädelbasis.					Winkel an und in der Schädelbasis.						Winkel der Horizontalen mit den Suturen der Deckknochen.							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Horizontale.																					
	For. magn. zur Spina nasalis.	For. magnum z. Vomer.	Spina nasalis z. Vomer	Vomer For. magn. Spina nasal.	Tribasil. For. magn. Spin. nasal.	Cribr. Cribr.	Vord. Ende d. Cribr. For. magn. Sp. nas.	Vord. Ende d. Cribr. Spina nas. For. magn.	Cribr. Tribasil.	Hinterer Vomer-Winkel.	Unterer grosser Vomer-Winkel.	Unterer kleiner Vomer-Winkel. *)	Vorderer Vomer-Winkel.	Cribrum Cribr. Frontale.	Nasenwurzel Spina nasal.	Nasenwurzel For. magn.	Coronal. Spin.	Coronal. For. magn.	Lomb. Spin. nasal.	Lomb. For. magn. Spin. nasal.	For. magn. Spina nasalis.	For. magn. For. magn.
	r s t	b s t	q b c	q s t	q t s	q b s	q r s	t r s	s r p	q r t	u q b	d t s	d s t	u t s	u s t	f t s	f s t	e t s	e s t			
Felis cervarius . . .	112	58	53	11	19	86	32	47	111	106	159	—	—	117	58	29	37	54	18	100	6	136
Felis tigris	235	110	130	13	23	80	33	47	115	92	155	110	114	115	48	30	29	58	19	102	5	127
Canis lupus	207	85	115	7	14	71	26	20	124	101	161	130	100	125	33	25	26	54	17	83	5	111
Canis vulpes	140	55	80	4	12	100	26	20	113	105	171	137	84	106	27	23	20	55	13	90	5	111
Ursus arctos	296	122	163	11	18	80	28	23	120	112	160	133	110	119	41	24	26	49	15	94	7	114
Meles taxus	125	58	67	11	16	72	24	26	124	116	161	71	52	115	49	19	32	36	18	80	9	108
Cervus elaphus . . .	300	75	228	17	29	53	34	11	157	136	158	130	68	90	22	24	21	62	17	100	3	142
Cervus capreolus . .	162	43	124	20	27	45	32	24	163	157	151	120	51	69	28	29	25	68	14	110	2	151
Antil. ellipsigramma .	350	123	245	25	39	73	45	23	148	125	143	112	—	98	33	36	22	66	15	94	3	137
Antilopa dorcas . . .	165	65	100	23	32	62	37	29	151	134	142	—	105	76	31	31	24	61	14	90	2	132
Antilopa pygarga . .	298	93	223	31	45	62	49	21	159	150	138	110	105	73	27	39	19	82	13	103	—	139
Ovis aries senegalensis	191	61	140	31	41	59	44	24	151	136	136	97	87	90	36	33	26	73	15	95	2	148
Equus caballus . . .	159	126	336	13	27	78	36	15	130	131	164	154	92	120	26	27	—	58	—	94	—	133
Camelus dromedarius .	440	125	321	6	20	74	29	13	127	132	171	152	60	129	24	20	—	56	—	93	—	139

Zur Erklärung der Tabelle diene Folgendes (siehe nebenstehenden Holzschnitt 1):

Die Columnen 1—3 sind Längenmaasse und zwar der Horizontalen, von der Spina nasalis anterior zum vorderen Ende des For. magnum gezogen (1) sowie der Entfernung des Vomer vom For. magnum (2) und des Vomer von der Spina nasalis (3).

Die Columnen 4—8 bezeichnen die Winkel, welche die Horizontale an verschiedenen Stellen mit der Schädelbasis macht. — Col. 4 mit der unteren Fläche des Tribasilarbeines (zum Vomer r s t). Col. 5 mit der oberen Fläche desselben (zum vorderen Ende des Planum sphenoidale b s t). Col. 7 mit einer Linie zwischen den Endpunkten der

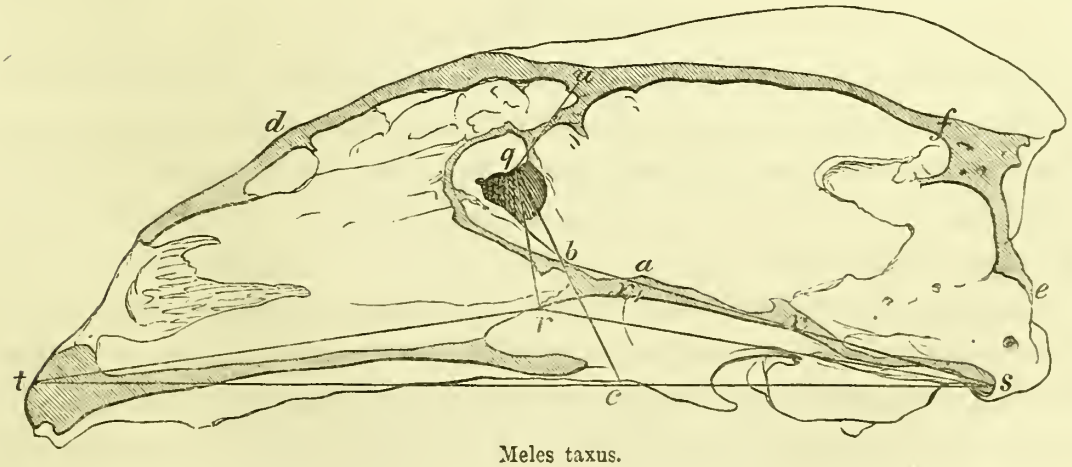
*) p ist die Spina nasalis posterior.

Schädelbasis (q s t). Alle diese Winkel liegen am For. magnum. Der in Col. 8 aber, der Gegenwinkel von dem vorhergehenden, an der Spina (q t s). Col. 6 endlich zeigt die Neigung des Cribrum zur Horizontalen. Dieser Winkel wird durch eine Linie gebildet, welche die beiden Enden des Cribrum berührt und auf die Horizontale gezogen wird (q b c).

Die Columnen 9 bis 14 bezeichnen Winkel, welche in oder an der Schädelbasis liegen. — Der Winkel der Col. 9 (Cribro-Tribasilar-Winkel) auf der oberen Seite der Schädelbasis zeigt die Knickung an, welche das Cribrum mit dem Tribasilare macht (q b s). Col. 10 zeigt die Stellung beider Theile an der untern Seite (q r s) (hinterer Vomer-Winkel). Col. 11 zeigt den Winkel unter dem Vomer. Dieser gibt die Stellung der untern Seite des Tribasilarbeines zur Längsaxe der Oberkiefer an (t r s) (grosser unterer Vomer-Winkel). Col. 12. Unterer kleiner Vomer-Winkel hat seinen einen Schenkel am For. magnum und seinen andern an der Sipna nasalis post. Col. 13. Vorderer Vomer-Winkel hat seinen einen Schenkel am oberen oder vorderen Ende des Cribrum und den zweiten an der Spina nasalis ant. (q r t). Col. 14 dagegen gibt die Lagerung der Frontale zum Cribrum (u q b).

Die Columnen 15 bis 22 bezeichnen Winkel, welche die Horizontale das eine Mal am For. magn., das andere Mal an der Spina nasalis mit den Suturen der Deckknochen des Schädels und mit der Ebene des For. magn. selbst macht. Ich habe sie in ihren Gegensätzen noch deshalb ausführlich aufgeführt, um die Constructionen des Schädeldurchschnittes in jedem einzelnen Fall auf der durch Millimeter bestimmten Länge der Horizontale dem Leser ermöglichen zu können.

Holzschnitt 1.



Meles taxus.

Aus vorstehender Tabelle ergiebt sich Folgendes:

Aus Col. 4 und 5 (r s t und b s t) sieht man, dass das Tribasilarbein bei den Raubthieren ungleich mehr geneigt liegt als bei den Wiederkäuern. An der unteren Fläche des Tribasilarbeines zeigt sich bei den Raubthieren ein Winkel von 13° als Maximum, bei den Wiederkäuern einen Winkel von 31°. An der oberen Fläche dieser Knochenkette beträgt der grösste Winkel der Raubthiere 23°, der grösste der Wiederkäuer aber 45°.

Aus Col. 6 (q b c) ersieht man, dass das Cribrum bei den Raubthieren jedoch steiler steht (Maximum 100°), bei den Wiederkäuern aber geneigter ist (73°).

Aus Col. 7 (q s t) ergibt sich aber, dass die ganze Schädelbasis, also die Summe der beiden vorhergehenden, bei den Raubthieren niederer liegt (Maxim. 33°), als bei den Wiederkäuern (Max. 49°).

Nach Columnen 9 (q b s) und 10 (q r s). Bei den Raubthieren ist die Schädelbasis weit mehr eingeknickt, als bei den Wiederkäuern. Col. 9 hat als Maximum für die Raubthiere 124°, für die Wiederkäuer 163°. Col. 10 als Maximum 116° für Raubthiere und 157° für Wiederkäuer.

Col. 11 (t r s) zeigt uns, dass die Schädelbasis zum Gesicht sehr gestreckt bei den Raubthieren liegt, (Max. 171°), bei den Wiederkäuern jedoch geknickt (Max. 157°).

Col. 12 (s r p) und Col. 13 (q r t) zeigt uns, dass sowohl der kleine untere Vomer-Winkel, als auch der vordere Vomer-Winkel grösser bei den Raubthieren ist als bei den Wiederkäuern.

Col. 14 (u q b) giebt einen grösseren Winkel zwischen Stirnbein und Siebplatte bei den Raubthieren als bei den Wiederkäuern.

Col. 22 (e s t) zeigt das For. magnum steiler bei den Raubthieren (Max. 136°, Min. 108°) gestellt als bei den Wiederkäuern (Max. 151°, Min. 132°).

Aus Col. 2 (r s) und 3 (r t) endlich ersehen wir, dass die Entfernung zwischen Vomer und Spina nasalis überall grösser ist als zwischen Vomer und For. magnum, dass aber dieser Längenunterschied bei den Wiederkäuern ungleich bedeutender als bei den Raubthieren hervortritt. Daher ist das Gesicht im Vergleich zum Schädel länger bei den Wiederkäuern als bei den Raubthieren.

Als Anhang zu obiger Tabelle haben wir noch die Messungen der Schädel eines Equus caballus und Camelus dromedarius beigefügt. Wir machen hier die interessante Wahrnehmung, dass, obgleich beide Schädel alle andern in den Längenmaassen an Ausdehnung übertreffen, beide rücksichtlich der Winkelstellung ganz und gar in der Mitte zwischen den

Raubthieren und den Wiederkäuern sich befinden, der eine nur mehr diesen, der andere jenen zugewendet.

Zwei Grundverhältnisse sind es demnach, welche uns durch vorstehende Messungen entgegen treten:

1. Eine verschiedene Neigung des ganzen Schädelgrundes, sowie ihrer einzelnen Theilstücke (Cribrum und Tribasilere) zu der Horizontalen; — 2. Verschiedene Winkelstellungen der einzelnen Abtheilungen des Schädelgrundes zu einander.

Was das erste Verhältniss betrifft, so zeigen die Raubthiere eine viel geneigtere Lage des Schädelgrundes zur Horizontale als die Wiederkäuer. Im Grossen und Ganzen betrachtet, steigt die Schädelbasis bei letzteren vom For. magnum aus steiler in die Höhe. Bei den Raubthieren dagegen ist sie der Horizontalen genähert nach vorn gestreckt. Wie für die ganze Schädelbasis, so gilt dieses auch für das Tribasilarbein, nicht aber für das Ethmoideum. Dieser vorderste Theil der Schädelbasis verhält sich gerade umgekehrt. Das Cribrum liegt bei den Wiederkäuern gegen die Horizontale geneigt, steht aber steil bei den Raubthieren.

Was den zweiten Punkt betrifft, so findet sich der Winkel zwischen Cribrum und dem Tribasilarbein, sowohl an der unteren oder vorderen, als auch oberen Fläche, bei den Wiederkäuern grösser, aber bei den Raubthieren viel kleiner. Also ist die Schädelbasis der Raubthiere in sich geknickt, bei den Wiederkäuern aber mehr gestreckt.

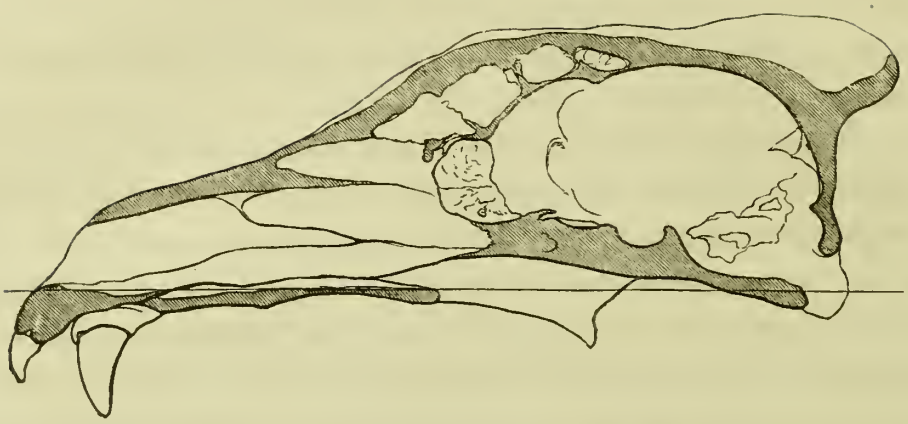
Diese beiden Punkte sind es, welche übereinstimmend bei der einen Thierordnung wie bei der anderen ausgebildet beide Gruppen gegenüberstellen. Diese beiden Grundverhältnisse setzen uns aber auch in den Stand, in den übrigen Punkten Klarheit zu bekommen.

Schädelkapsel.

Mit dem sich niederlegenden Schädelgrund der **Raubthiere** vergrössert sich der untere grosse Vomer-Winkel und mit dem steil stehenden Cribrum oder dem kleineren Basi-ethmoidal-Winkel vergrössert sich der vordere Vomer-Winkel. Mit der niederliegenden Schädelbasis erhebt sich die Fläche des For. magnum, und mit dem steiler stehenden Cribrum vergrössert sich der Cribro-Frontal-Winkel. Mit dem steil stehenden For. magnum steht eine sehr geneigt liegende Halswirbelsäule in Verbindung, und mit dem kleinen hinteren Vomer-Winkel ein gleich dem Schädelgrunde sehr der Horizontale geneigtes Gesicht.

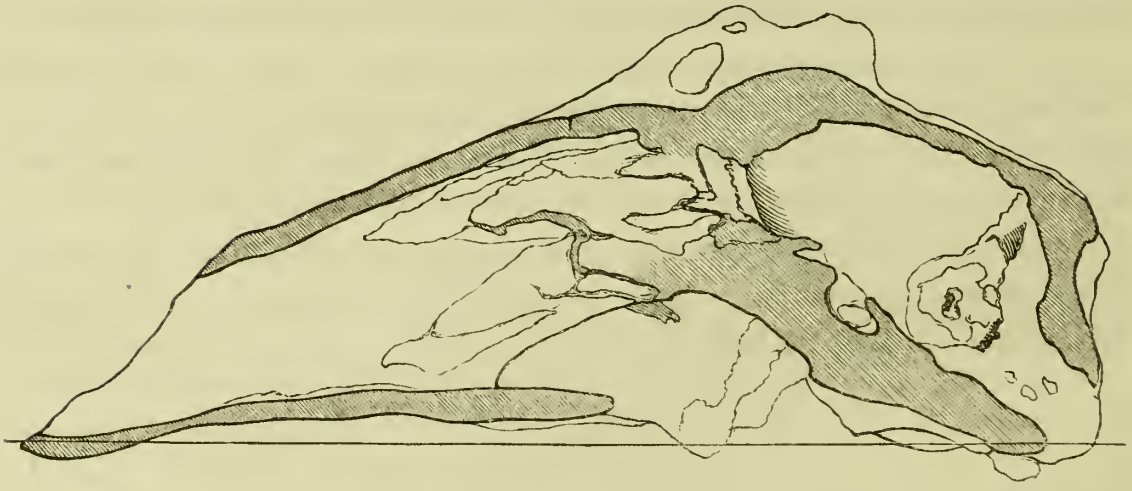
Wenden wir uns zu den **Wiederkäuern,** so sehen wir den Schädelgrund vorn gehoben und somit das Tribasilare schräg gestellt, das Cribrum aber mehr der Horizontale zugeneigt,

Holzschnitt 4.



Canis lupus. $^1/_2$.

Holzschnitt 5.



Antilopa ellipsigramma. $^1/_3$

wodurch der vordere Vomer-Winkel kleiner. Mit der steilen Schädelbasis neigt sich die Fläche des For. magnum, und mit dem geneigteren Cribrum vergrössert sich der Cribro-basilar- und hintere Vomer-Winkel, verkleinert sich aber der Cribro-Frontal-Winkel. Mit dem grösseren hinteren Vomer-Winkel und dem geneigten Cribrum stellt sich auch die Axe (qt) des Gesichtes steiler und bildet hierdurch mit der Schädelbasis einen kleineren unteren Vomer-Winkel. An die schräg nach vorn in die Höhe steigende Gesichtsbasis (rq) legt sich schräg nach vorn absteigend das Gesicht, und an das schräg geneigte Hinterhauptsloch die steiler als bei den Raubthieren absteigende Halswirbelsäule.

Ueberblicken wir nun noch einmal das Ganze, so finden wir, dass bei den Raubthieren mit dem Niedersinken der Tribasilare und dem Aufrichten der Siebplatte sich auch das For. magnum steil gestellt hat. Die Hinterhauptschuppe ist senkrecht (bei den Hunden) oder mehr geneigt nach vorn (bei den Bären), Parietale und Frontale aber liegen fast horizontal. Letzteres bildet mit dem steil stehenden Cribrum einen grossen Winkel. Der auf diese Weise durch einen verzogenen viereckigen Rahmen im Medianschnitt begrenzte Schädelraum liegt fast eben, und zwar mehr bei den Caninen als bei den Plantigraden; weniger bei den Felinen. Vorn ist die steile Siebplatte, unter ihr fast am Boden die Foramina optica, und einen Theil der hintern Wand nimmt das steile For. magnum ein. Nieder wie das Tribasilare liegt aber auch das Felsenbein mit dem fast am Boden der Schädelkapsel sich aussen öffnenden Meatus auditorius externus. Die Sutura coronalis nimmt zwar die höchste Stelle der Decke ein, allein sie überragt doch nur wenig die Sutura fronto-nasalis und die Sutura lambdoidea (im Mittel circa 7mm).

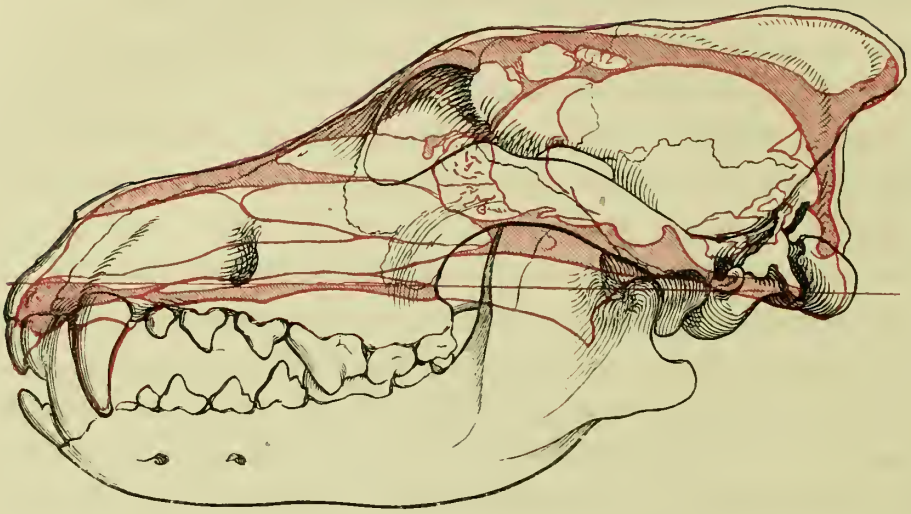
Hat es den Anschein, als sei die Schädelhöhle bei den Raubthieren nach vorn herabgesunken, so ist diese bei den Wiederkäuern auf der steil aufsteigenden Schädelbasis vorn gehoben (besonders bei Capra, Ovis, Antilopa, weniger bei den Cervinen). Daher sind die Platten in der Decke des Umfangrahmens in entgegengesetzter Richtung von vorn und oben nach hinten und unten gerückt. Die höchste Stelle nimmt hier nicht allein die Stirnnaht ein, sondern sie überragt auch ihre Nachbarn, Sutura naso-frontalis und lambdoidea, sehr bedeutend (im Mittel 25mm). Die Sutura lambdoidea liegt oft tiefer als die Sutura naso-frontalis. Das Hinterhaupt ist niedergesunken, das Parietale fällt schräg nach hinten und das For. magn. ist geneigt. Mit dem besonders bei den Antilopen, Ziegen und Schafen terrassenförmig aufsteigenden Tribasilare sind auch die For. optica und die Felsenbeine mit ihren äusseren Gehörgängen gehoben und finden sich nicht mehr so tief in den Boden gesenkt. Das Tentorium steht steiler, während es bei den Raubthieren gesenkt war. Mit den auch seitlich steiler, als bei den Raubthieren, aufsteigenden Felsenbeinen ist die Schädelkapsel in ihren unteren Räumen hinten bei Letzteren breit, bei den Wiederkäuern schmal.

Gehen wir nun an das Gesicht.

Gesichtsskelet.

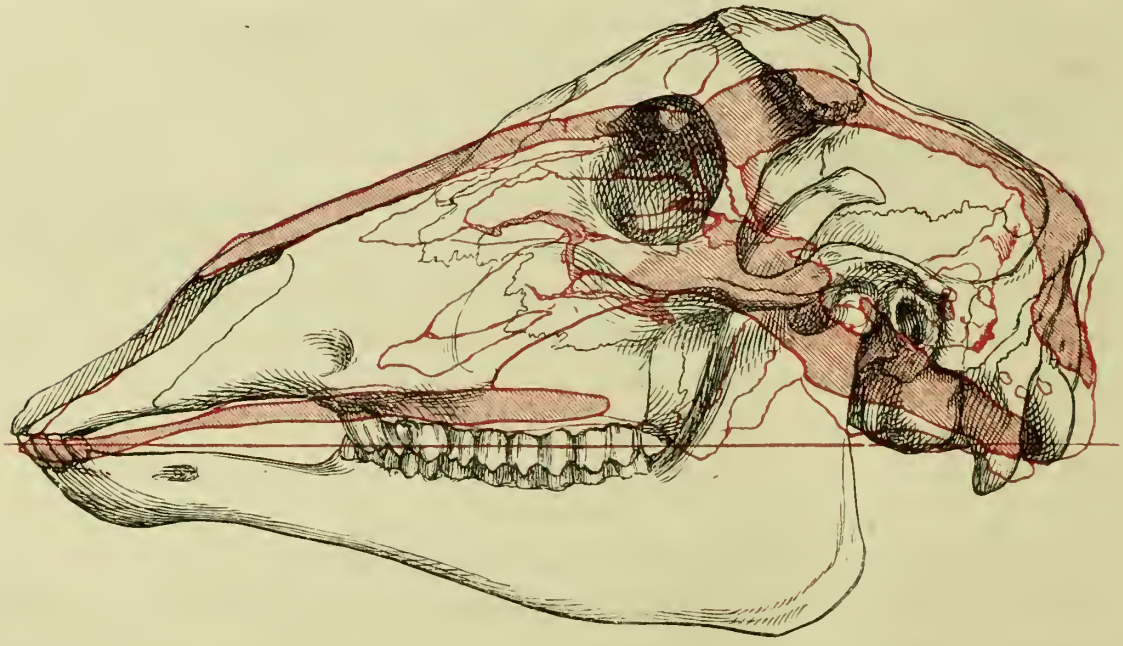
Mit dem Niedersinken des Grundbeines der Raubthiere und dem Aufrichten des Cribrum wird die Gesichtsbasis (zwischen Vomerwurzel und oberem Ende des Cribrum) senkrecht gestellt. Der untere Vomer-Winkel (trs) nebst dem Cribro-Frontal-Winkel (uqb) werden gross, und das Gesicht legt sich flach vor den Schädel.

Holzschnitt 6.



Canis lupus. ½

Holzschnitt 7.



Antilopa ellipsigramma. ⅓

An das langgestreckte fast horizontal liegende Grundbein legen sich in gleicher Richtung fortlaufend kurze und breite Oberkiefer, eine horizontal gerichtete Nasenscheidewand und an die lange und niedere Schädelkapsel ein mehr kurzes, vorn steiler abfallendes Gesicht. Seitlich dieser Kapsel verbinden lange kräftige, in zweifacher Richtung stark geschwungene, in ihren Endpunkten tiefliegende Jochbogen gleich Spangen das tiefliegende Cranium mit dem Gesicht und bilden nicht allein starke Stützen für den Oberkiefer und den Reisszahn, sondern auch weite Schläfegruben für die auf der Schädeldecke hinwachsenden und durch Kämme sich immer mehr Boden verschaffende Kaumuskeln. In den langen und breiten Temporalräumen liegen mächtige, in sagittaler Richtung ausgedehnte Kronfortsätze, welche an weit weniger hohen, aber an der breiten Schädelbasis weit auseinander liegenden Gelenkfortsätzen mittelst einem tief liegenden, scharf markirten Kiefergelenk den Schläfemuskeln dienen. Gleich der tiefen Stellung der Foramina optica ist auch die Lage der Orbita eine niedere und gleich den durch die wachsenden Kaumuskeln sich verlängernden Jochbogen mit ihrer äusseren Umrandung mehr oder weniger weit vor die aufrecht stehende Siebplatte geschoben. Daher sind auch die Axen der Orbita mehr nach vorn (aber auch nach oben) und weniger nach der Seite gerichtet. Durch die Entwickelung zahlreicher Schneide- und mächtiger Eckzähne wird der vordere Theil der kurzen Kiefer erhöht und das Gesicht stumpf. Die mit ihren kurzen Zacken nicht aufeinander, sondern zwischen einander eingreifenden Kronen der kurzen Backenzahnreihe unterstützen aber die geringe Höhe des hinteren Gesichtes. Das hinten und oben schmale, aber unten breite Cranium geht über in ein oben schmales, in der Jochgegend aber breiter werdendes Gesicht.

Anders ist es bei den Wiederkäuern. Dem in seiner Längsaxe vorn gehobenen und daher in sagittal-horizontaler Richtung verkürzten Cranium schliesst sich das durch den Mangel der Schneidezähne nach vorn sich verjüngende Gesicht in einer unten offenen Winkelstellung an. Traf bei den Raubthieren das Gesicht mit der vorderen Wand des Craniums und dem vorderen Ende des Grundbeines zusammen, so steht es hier mehr mit dem vorderen unteren Ende dieser Gebilde in Verbindung. Daher ist sowohl der Winkel am Cribrum (t q s) als auch am Vomer (t r s) kleiner, und daher besteht zwischen der vorderen Wand der hier sehr schmalen Schädelbasis und dem hintern Ende der Kiefer eine nach oben sich verjüngende Bucht, welche mehr in vertikaler als sagittaler Richtung ausgedehnt ist.

Das Cribrum bei den Wiederkäuern, breiter als bei den Raubthieren, hat die innere Wand der Orbita nach der Seite gedrängt und die Axen der letzteren statt nach vorn mehr nach aussen geschoben. — Sonden in die For. optica gelegt, bilden bei den Wiederkäuern einen

Winkel von circa 100°, bei den Raubthieren aber im Mittel einen von 60°.[1]) Dass zu dieser seitlichen Stellung der Orbitalränder der Wiederkäuer (im Gegensatz zu den Raubthieren) die geringere Entwicklung der Temporalmuskeln von Einfluss sein muss, ist einleuchtend.

Auf der Winkelstellung des Craniums zum Gesicht beruhet ferner die grösste Höhe der Schädel in der oberen Vereinigungsstelle beider Gebilde, sowie die Kürze des Jochbogens und der Schläfengrube. In der steilen aufgerichteten Schädelbasis liegt das For. opticum, sowie die Siebplatte erhöht, und dem analog liegen die Augenhöhlen hoch, und nicht vor, sondern zur Seite des schräg nach vorn gestreckten Cribrum. Die Orbita ist nicht wie bei den Raubthieren nach oben und hinten vollkommen offen, sondern sie ist eingerahmt und oben mit einer vollständigen, nach aussen den untern Orbitaltheil überragenden Decke versehen. Dieser obere Orbitalrand, welcher eine schräge, oben lateral, unten mehr median gerichtete Einfassung für das Auge abgibt, birgt in seinem Innern die Ausläufer der den Schädel um Vieles erhöhenden und ausweitenden mächtigen Stirnhöhlen. Die mehr geschlossenen, nach der Seite gerichteten Orbitae waren hier möglich, fehlen ja doch auch hier die mächtigen mit den Jahren sich ausbreitenden und mehr nach vorn sich vorschiebenden Schläfemuskeln der Raubthiere.

Hier ist der Temporalis mehr hinten auf dem abschüssigen Theile des Schädels gelagert und übersteigt nicht dessen Höhe. Dem entsprechend ist aber auch der schmächtige Kronfortsatz nach hinten geschweift.

Bei dem Mangel der Schneidezähne im Oberkiefer wird das Abfallen des Profils nach vorn noch vermehrt, der nach hinten ansteigende Theil des Gesichtes aber bietet der erst nach einer Reihe von Jahren zur vollständigen Entwickelung gelangenden Backenzahnreihe, sowie den weit nach vorn ausgebreiteten Massetern, hinreichenden Raum zur Bildung.

Dem hohen Alveolartheile des Oberkiefers mit seinen langen und hohen Zähnen entspricht der Unterkiefer in seinem Körper und seiner Backenzahnreihe. Der hohe, aber in sagittaler Richtung schmale Kieferast steigt in der Winkelstellung der Unterfläche des Tribasilarbeines und dem hohen hinteren Endwulste des Oberkiefers aufwärts zur engen, von einem kurzen und schwachen Jochbogen umfassten Schläfengrube. Unterkieferast und Körper zeigen in ihrer Vereinigung einen Winkel mit breiter Fläche als Ansatzstelle für einen sehr grossen Masseter. Dieser Winkel des Unterkiefers bildet mit der hinten grösseren Höhe des Oberkiefers und den darüber liegenden Stirnhöhlen die Basis eines Dreiecks, welches mit seiner Spitze in der Spina nasalis

---

[1]) Capr. hirc. pyrenaica zeigt 108°, Cerv. elaph. 104°, Cerv. capr. 94°, Felis tigris 46°, Ursus arctos 64°, Canis lupus 54°.

die ganze Profilansicht des Gesichtes umgrenzt und so gross ist, dass es die Schädelkapsel als einen kleineren Anhang erscheinen lässt.

Ehe wir nun aber diese beiden sehr verschiedenen Schädelgruppen verlassen, dürften noch einige weitere Punkte eine Berücksichtigung verdienen.

Einige mechanisch-physikalische Verhältnisse des Schädels.

Wenn wir die Knochensubstanz betrachten, so zeigt sich diese bei den Raubthieren ungleich fester, dichter und schwerer, als bei den Wiederkäuern. Bei jenen ist mehr compacte Knochenmasse, während bei den Wiederkäuern celluläre spongiöse Substanz sich findet. Besitzen auch die Raubthiere sinuöse Räume, so sind diese doch bei weitem nicht so ausgebreitet, als bei den Wiederkäuern, bei welchen die Grösse der Sinus frontales, sowie die Sinus maxillares so viel zur Ausdehnung dieser Schädelgegend beitragen. Der ganze Aufbau ist hier leichter, luftiger und weniger kräftig. Wenn nun aber nichtsdestoweniger unter den Wiederkäuern sich schwerere Schädel finden, wie z. B. Capra ibex einen Schädel von 52 Unzen Gewicht, Ovis montana von 108, oder Bos urus von 136 besitzt; bei unseren grössten Tigern aber nur 51, bei Felis onca 30, bei Felis concolor jedoch nur 7 Unzen vorkommen, so beruht dieses, trotz dem Mangel grosser Eck- und Schneidezähne, nicht auf der Grösse der Schädel, sondern auf der hier vorhandenen mächtigen Hornbildung. Daher ist es begreiflich, dass z. B. bei unseren vor Jahren[1]) in dieser Hinsicht untersuchten Tigerschädeln der Schwerpunkt (tiefer als das For. sphenopalatinum, zwischen den senkrechten Platten der Gaumenbeine) in das Gesicht fällt, während derselbe bei Bos urus zwischen die innere Wand der Orbita, bei Ovis montana aber und bei Capra ibex oben in die Schädelhöhle oder gar die Wurzel der Hörner zu liegen kommt. Hieraus ergibt sich, dass der Wiederkäuer die Last seines Schädels günstiger trägt, als das Raubthier.[2]) Da aber trotzdem die Last für diese Wiederkäuer grösser ist, so finden

---

[1]) Daher möge man mir auch verzeihen, wenn ich hier die alten Medicinalgewichte angeführt habe.

[2]) Der Winkel, welchen eine Linie von dem Schwerpunkt zur Mitte des Condylus occipitis gezogen mit einer Linie von letzterem zu den Alveolen der mittleren Schneidezähne bildet, beträgt bei Felis tigris 13°, Felis onca 10°, Felis leopardus 8°, Felis pardus 2°, Ursus arctos 9°, Hyaena striata 13°, Hyaena crocuta 5°; bei Carpra ibex dagegen 62°, bei Ovis mont. 81°, Capra Walie 42°, Antilopa Sajia 33°, Bos urus 23°. — Wurde aber der Winkel zwischen Schwerpunkt und Alveolen bei den Wiederkäuern immer grösser, so wird der Winkel, den seine Linie mit einer vom Condylus zu Protub. occipit. gezogenen bildet, stets kleiner. Tiger, Jaguar, Parder, Leopard 106—111°; Ursus arctos 90°, Hyaena striata 107°, Bos urus 83°, Capra Walie 66°, Ovis mont. 40°, Ibex 42°. — Wir ersehen daraus, wie der Schwerpunkt sich bei den Wiederkäuern immer höher und weiter zurück, der Protub. occipit. aber näher gerückt ist, als dies bei den Raubthieren der Fall.

wir sie durch ein mächtiges Lig. nuchae behufs des aufrechten Tragens des Kopfes vollkommen entschädigt.

Sehen wir uns nun nach dem Hinterhauptsbein um und versuchen wir hier eine weitere Einsicht in diese Verhältnisse zu finden. — Die Condylen der Raubthiere sind gleich dem Hinterhaupt weniger nach unten als nach hinten gewendet, sie sind mehr knopfartig und sitzen auf einem freien Halse. Die der Wiederkäuer dagegen sind abwärts gerichtet und sitzen mehr wie Kegel mit breiter Basis auf. Die beiden ausgeprägten Flächen sind mehr nach hinten und vorn, bei den Raubthieren nach oben und unten gewendet. Auch sind sie bei den Raubthieren, namentlich bei den Bären, mehr lateral abgerundet. — Die ausgeprägtere Bildung der Condylen dürfte wohl für eine freiere Bewegung im Kopfgelenk der Raubthiere sprechen, für deren Unterstützung die reichere Entwickelung der Nackenmuskeln gleichfalls dienen dürfte.

Betrachtet man die Länge zwischen Spina nasalis und Mitte des Condylus occipitis im Vergleich mit der Länge, welche die Protuber. occipitalis mit dem Condylus macht, so ist der Quotient beider bei den Raubthieren kleiner, bei den Wiederkäuern grösser. Erstere Länge durch letztere dividirt, gibt bei dem Tiger den Quotienten 3,9, bei Canis lupus 3,5, Ursus arctos 4,0 und ebensoviel bei Meles taxus. Unter den Wiederkäuern aber zeigt Redunca ellipsiprymna 6,0, Ovis aries senegal. 5,7, Capra ibex pyrenaica 5,0, Cervus elaph. (Wb.) 5,7, Cervus capreol. 5,6. Wir sehen daraus, dass die Höhe der Hinterhauptsschuppe zur Länge des Schädels bei den Raubthieren grösser ist, als bei den Wiederkäuern. Zu bemerken ist aber noch, dass auch die absolut grössten Zahlen für die Höhe der Schuppe auch bei den Raubthieren vorkommen. Um jedoch über die Grösse der Hinterhauptsschuppe Sicherheit zu erlangen, habe ich den Flächeninhalt der Hinterhauptsschuppe, als der Ansatzstelle der Nackenmuskeln in Verbindung mit dem Gewicht der zugehörigen Schädel untersucht und, obwohl kein bemerkenswerthes Ergebniss zu erhalten war, führe ich die Einzelheiten hier vor. Im Ganzen scheint es, dass die Schuppe doch wohl grösser bei den Wiederkäuern ist.

Schädel.	Felis tigris.	Canis lupus.	Ursus arctos.	Meles taxus	Redunca ellipsigr.*)	Ovis aries senegal.	Capr. ibex pyrenaic.*)	Cerv. elaph.	Cerv. capr.
Gewicht des ganzen Schädels in Grammen . . .	1452	516	1252	96	—	940	—	687	207
Flächeninhalt der Squam occip. in □Millimetern .	2706	1928	5486	92	5866	1748	3102	2406	1006

Reden wir nun auch noch von dem Kiefergelenk und von den Ansatzflächen der Kaumuskeln.

*) An diesen Schädeln fehlen die mächtigen Hörner.

Die Gelenkfläche am Schädel der Wiederkäuer zeigt unter der Wurzel des Jochbogens vorn eine frontalbogenförmig laufende, sehr schwache Convexität, hinten dagegen eine in gleicher Weise verlaufende Concavität, so dass in sagittaler Richtung eine sehr flache S-förmige Krümmung entsteht. Hinten ist die Vertiefung durch eine herabsteigende Platte stärker ausgebeugt, vorn aber die Convexität schwach. Am Unterkiefer ist der Gelenkkopf kurz, aber breit und vorn in frontaler Richtung schwach concav, in der medialen Hälfte dieser Gelenkfläche aber erkennen wir in sagittaler Richtung eine convexe Wölbung.

Bei den Raubthieren sehen wir eine in frontaler Richtung sehr breite, weit vom Schädel nach aussen gerückte, sagittal verlaufende Gelenkhöhle, welche vorn lateral, hinten medial eine grössere Wandfläche zeigt. Am Unterkiefer findet sich eine breite, in sagittaler Richtung convexe Rolle, die Hälfte eines Kreises beschreibend. Aussen endet sie in einer Spitze, median aber bleibt sie in voller Ausdehnung. Im letzteren Fall haben wir ein vollständiges reines Charnirgelenk. Im ersteren dagegen eine Rotation mit senkrecht stehender Axe, combinirt mit einem Ginglymus. Bei dieser Rotation reibt die innen aufsteigende Zahnfläche des Unterkiefers auf der aussen tiefer stehenden des Oberkiefers. Die mediale Seite des Gelenkes zeigt aber ein Charnir und zwar durch jene sagittal gestellte Rolle des Unterkiefers und der medial mehr nach vorn geneigten absteigenden Hinterwand der Gelenkhöhle des Oberkiefers. — Dieser Rotation entsprechend sind bei den Wiederkäuern die nach hinten ausgezogenen Spitzen der Proc. coronoid. nach innen geschweift, bei den Raubthieren dagegen richten sich diese Fortsätze, den weit auseinander liegenden Kiefergelenken entsprechend, nach hinten und aussen.

Bezüglich der Kieferbewegung beider Thierordnungen ist eine Vergleichung der Ansatzbezirke der betreffenden Muskeln nicht ohne Interesse. Die Ansatzfläche des Temporalis hat in sagittaler Richtung eine Länge von 180mm bei einem grossen Bären, 113mm bei einem alten Wolf, aber nur 58mm bei einer ausgewachsenen Hirschkuh und 103mm bei einer der grössten Antilopen (Redunca ellipsiprymna). Vergleiche ich nun diese Längen der Temporalflächen mit den Entfernungen der Spitze der Oberkiefer bis zur Mitte der Gelenkhöhlen (bei dem Bären 210mm, Wolf 165mm, Dachs 87mm, Löwen 170mm, Hirschkuh 150mm, Rehbock 150mm und Antilope 300mm), so erhalte ich als Quotienten für den Bären 1,0, für den Wolf 1,4, für einen alten Dachs 1,1 und für einen jungen Löwen 1,5. Dagegen für die Hirschkuh 2,7, für einen Rehbock 2,5 und Redunca ellipsiprymna 2,9. Sehen wir nun hieraus, dass der Temporalis der Wiederkäuer sehr nachsteht, so ist dieses bei dem Masséter durchaus nicht der Fall. Denn wenn wir die Länge der Ansatzstelle des Masseter (welche bekanntlich bei dem Wiederkäuer am Oberkiefer über dem zweiten Backenzahn beginnt) bei den Thierarten mit jener Länge (Spina nasalis und Gelenkfläche)

vergleichen, dann erhalten wir: für den Bären 1,9, für den Wolf 2,5, Dachs 2,1, Löwen 2,4, Hirschkuh 2,1, Rehbock 2,0 und Redunca 2,3. Hier ist also der Masseter im Vortheil.

Anmerk. Wägungen, die ich an den frischen Muskeln eines Ovis aries senegalensis, an einem jungen Canis lupus und jungen Löwen gemacht habe, bestätigen dieses Verhältniss.

Ovis aries	Temporalis 14 grm.	Masseter 50 grm.	Pterygoid 20 grm.
Canis lupus	36 „	14 „	8 „
Felis leo	378 „	126 „	96 „

Camelus dromedarius und Equus caballus.

Doch auch über die der Tabelle beigefügten Schädel vom Pferd und Kameel wäre noch Einiges zu sagen. Wie die Messungen zeigten, stehen beide rücksichtlich ihrer Schädelbildung zwischen Raubthieren und Wiederkäuern.

Das Kameel mit seinen Eck- und Vorderzähnen hat ein niedrig liegendes Tribasilarbein und ein gleich den Raubthieren geschweiftes Cribrum. Dem entsprechend ist das Cranium lang niedergelegt und hat einen mächtigen Temporalis. Die stark überdachten Orbitae sind weit vorgeschoben und abwärts gerückt, so dass sie vor und unter dem Cribrum sich befinden. Das Gesicht ist kurz und der Masseter weniger mächtig als bei dem Pferde.

Bei letzterem steht das Tribasilare höher und das gestreckte Cribrum fast senkrecht. Der Kiefer ist länger, das Cranium kürzer. Die Orbitae stehen höher und vor dem Cribrum. Der Temporalis ist weniger ausgebreitet als bei dem Kameel und der Masseter grösser. (Länge der Schläfengrube beim Kameel 210mm, beim Pferd 165mm, Länge der Ansatzstelle des Masseter beim Kameel 162mm, beim Pferd 200mm.) Letzterem entspricht ein Unterkiefer mit einer höheren Backenwand. Die Augenhöhlen sind nicht so von der oberen Decke überragt und die Axe derselben ist weniger nach vorn und abwärts gerichtet als bei dem langhalsigen Kameel.

Wachsthumsverhältnisse des Schädels.

Zum Schlusse füge ich hier für die Wachsthumsverhältnisse Messungen an dem Schädel eines neugeborenen Cervus tarandus, einer Capra resima, eines Bos grunniens und Camelus dromedarius, sowie einer unreifen Frucht von Equus caballus, den ausgewachsenen Thierschädeln gegenüber, bei. Ferner den Schädel eines jungen, in der ersten Zahnung begriffenen Wolfes, eines jungen Fuchses und eines jungen Rehkalbs.

	Canis lupus		Canis vulp.		Bos gruun.		Cerv. capreol.		Cerv. tarand.		Capr. resima		Equus caball.		Cam. dromed.	
	jung	alt	jung	alt	jung	alt	jung	alt	jung	alt	jung	alt	jung	alt	jung	alt
1. Länge der Schädelbasis (For. magn. bis Vomer).	64	82	44	54	47	90	35	48	29	51	40	80	52	143	84	145
	18		10		43		13		22		40		91		61	
2. Gesichtslänge (Spina nasalis bis Vomer).	98	123	59	87	110	320	70	125	118	265	47	109	73	340	134	360
	25		28		210		55		147		62		267		226	
3. (Spina nasalis bis Nasenwurzel).	88	115	52	68	90	260	43	99	73	185	49	113	90	270	102	190
	27		16		170		56		112		64		180		88	
4. Vom proc. zygom. front. zum for. infraorbitale	52	73	34	43	82	185	50	85	71	160	43	88	70	200	63	120
	21		9		93		35		89		45		130		57	
5. Gesichtshöhe (Vomer bis Nasenwurzel)	38	50	25	35	48	90	35	53	59	104	27	45	52	120	50	160
	12		10		42		18		45		18		68		110	
6. Hintere Höhe des Oberkiefers (vom Boden der Orbita zum Alveolarrand der letzten Backenzähne).	13	13	7	7	21	75	13	25	11	48	11	31	20	72	27	45
	0		0		54		12		37		20		52		18	
7. Vordere Höhe des Oberkiefers (zwischen Intermaxillare, Maxillare und Nasale zur Alveole der vord. Backenzähne).	32	40	17	25	36	88	23	35	31*	80*	22	43	36	90	50	100
	8		8		52		12		59		21		54		50	
8. Länge der Oberkiefer (Spina nasalis tub. maxillare).	95	118	48	75	117	250	73	114	101	190	50	86	123	350	146	320
	23		27		133		41		89		36		227		174	
9. Höhe der Unterkiefer (vom Winkel bis Gelenk).	22	41	15	17	45	133	26	58			24	54	53	250	82	180
	19		2		88		32				30		197		98	
10. Länge der Unterkiefer (Alveole der Schneidezähne bis Gelenk).	137	165	60	106	140	345	94	139			74	148	155	440	200	320
	28		46		205		45				74		285		120	

Vorstehende Tabelle zeigt uns:

1. dass bei den Raubthieren und Wiederkäuern (ausgenommen Capra resima, bei welcher der Vomer an das vordere Ende des vorderen Keilbeinwirbels sich anheftet), sowie bei dem Pferde das Gesicht weit mehr gewachsen ist, als die Schädelkapsel, und zwar bei letzteren (neugeborenen Thieren) ungleich mehr als bei ersteren;

2. dass die Höhedurchmesser des Gesichtes bei allen Thieren weniger zugenommen haben, als die Längedurchmesser, dass aber auch hier die Raubthiere in hohem Grade zurückstehen;

3. dass diese Zunahme mehr in der Alveolargegend als in den oberen Gesichtstheilen (4) (mit Ausnahme der Capra resima) stattfindet;

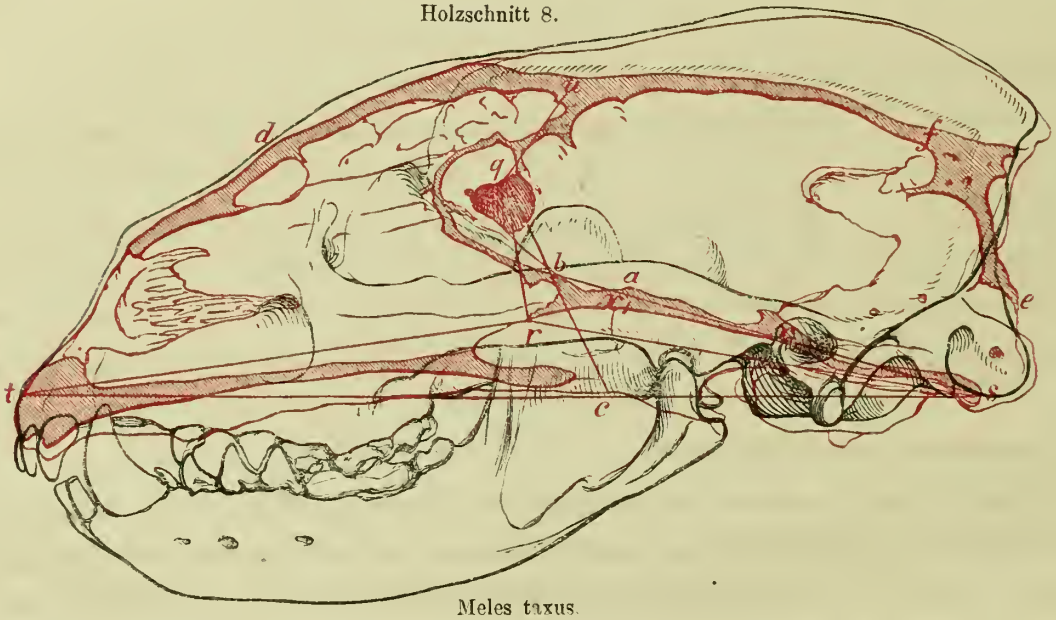
4. dass die Oberkiefer bei den Raubthieren, dem Kameel und Rennthier mehr in dem vorderen Theile wachsen, als in der Region der hinteren Backenzähne;

5. dass dagegen der Unterkiefer in seinem hinteren Theile ungleich mehr bei den Wiederkäuern und dem Pferde wächst als bei den Raubthieren.

*) Von der Mitte der Nasenbeine.

	Canis vulp.		Cerv. tarand.		Cerv. capreol.		Capr. resima		Cam. dromed.		Equus caball.	
1. Winkel am For. magn. zur Horizontale (est)	125	111	145	130	142	151	134	150	155	138	125	133
2. Winkel der Axe zur Horizont. (bst) . .	13	12	23	22	25	27	36	38	19	21	25	27
3. Winkel der Basis zur Horizont. (qst) . .	24	26	28	28	25	32	28	46	34	28	30	36
4. Winkel des Cribrum zur Horiz. (qdt) . .	70	82	47	57	26	45	56	72	70	74	46	78
5. Cribro-basilar-Winkel (qbs)	140	113	155	145	179	163	165	150	139	127	159	130
6. Hinterer Vomer-Winkel (qrs)	118	105	148	130	165	157	118	102	142	130	139	131
7. Unterer Vomer-Winkel (rst)	171	171	169	180	152	151	134	136	164	171	164	164
8. Cribro-frontal-Winkel (cqb)	104	106	81	90	70	77	83	84	109	125	84	120

Holzschnitt 8.



Meles taxus.

Ferner machen wir an den Durchschnitten von Canis vulpes, Cervus capreolus, Equus caballus, Camelus dromedar.. Cervus tarand. und Capra resima aus der vorstehenden Tabelle die Wahrnehmung, dass die Schädel dieser jungen Thiere in ihrem Wachsthum die früher schon erwähnten Verhältnisse wiedergeben. Wir sehen nämlich aus:

Nr. 1) dass das Hinterhauptsloch mit dem Alter bei dem Fuchs, dem Kameel und dem Rennthier sich aufrichtet, bei dem Reh, dem Pferd und der Ziege sich niederlegt.

Nr. 2) zeigt uns, dass die Schädelaxen des Raubthieres und des Rennthieres sich etwas senken, den andern dagegen sich etwas aufrichten.

Nr. 3) Es erhebt sich die Schädelbasis, mit Ausnahme der des Kameels, überall, besonders bei der Ziege.

Nr. 4) zeigt, dass das Cribrum sich überall steiler stellt. Dadurch wird (5 und 6) der Cribro-basilar- und hintere Vomer-Winkel überall kleiner, und zwar bei dem Raubthier und dem Pferde mehr als bei den Wiederkäuern.

Nr. 7) bleibt der untere Vomer-Winkel sich überall gleich.

Nr. 8) wird dagegen der Cribro-frontal-Winkel überall grösser.

Wohl lohnt es der Mühe, an einer grösseren Reihe diese Verhältnisse weiter zu prüfen.

Der Schädel der Robben und Ottern.

Indem wir uns nun zu den Ottern und Robben wenden (Taf. I u. II) und deren Schädel in der gleichen Richtung wie die der Raubthiere untersuchen, so zeigt uns nachstehende Tabelle, dass die Grundzüge der Schädelbildung, die wir bei jenen wahrgenommen haben, hier nicht allein ihre fernere Bestätigung finden, sondern in erhöhtem Maasse noch zur Geltung kommen.

Zunächst zeigt sich dieses bei der Lutra. Bei keinem der vorher aufgeführten Thiere ist das Cranium im Vergleich zum Gesicht so lang und hoch, als bei der Lutra. Bei keinem aber auch liegt die Schädelhöhle mit ihrem Tribasilarbein so tief und so flach, als bei dieser. Freilich zeigt auch keines derselben ein so geneigt liegendes Cribrum. Im Gegensatz zu den Raubthieren zeigt aber auch keiner der Raubthierschädel zwischen dem hintern Keilbeinkörper und dem Os basilare eine solche Ausbuchtung nach unten, und hinten eine so breite Schädelhöhle im Vergleich zu vornen und ein so schmales Jugum temporale. Hier haben wir Uebergänge zur Phoca.

Tab. B.

	Längenmaasse in Millimeter.			Winkel der Horizontale mit der Schädelbasis.					Winkel an und in der Schädelbasis.					Winkel der Horizontalen mit den Suturen der Deckknochen.							
	Horizontale.																				
	For. magn. zur Spina nas.	For. magn. zum Vomer.	Spina nas. zum Vomer.	Vomer. For. magn. Spina nas.	Tribasilare. For. magn. Spina.	Cribr. Cribr.	Cribr. For. magn. Spina.	Cribr. Spina. For. magn.	Tribasilare (oben). For. magn.	Cribr. Vomer. For. magn.	Winkel des Tribasilarbeins.	Spina nas. Vomer. For. magnum.	Cribr. Cribr. front.	Spina nas. Nasenwurzel.	For. magn. Nasenwurzel.	Spina Coronal.	For. magn. Coronal.	Spina Lambdoid.	For. magn. Lambdoid.	Spina. For. magn.	For. magn. For. magn.
	1 t s	2 r s	3 t r	4 r s t	5 b s t	6 q b c	7 q t s	8 q s t	9 q b s	10 q r s	+	11 t r s	12 u q b	13 d t s	14 d s t	15 u t s	16 u s t	17 f t s	18 f s t	19 e t s	20 e s t
Maximum / der	296	122	163	13	23	100	33	47	124	116		171	125	58	30	37	58	19	102	9	136
Minimum \ Raubthiere	112	55	53	4	12	71	24	20	111	92		155	106	27	19	20	36	13	80	5	108
Lutra vulgaris . . .	98	51	47	4	10	62	18	26	125	126		174	85	42	14	27	28	17	85	6	114
Enhydris lutris . .	100	55	47	9	14	65	28	47	132	125		152	84	65	22	37	53	20	98	4	135
Otaria pusilla . . .	150	80	7 1	4	12	71	25	31	125	107	138	173	93	33	15	30	47	21	77	10	110
Phoca groenland. . .	156	80	86	3	16	95	28	26	94	92	150	175	108	39	20	27	45	23	67	10	109
Stemmatopus cristatus	263	85	177	9	22	104	37	24	100	110	135	165	136	37	32	25	57	17	84	8	97
Trichechus rosmarus .	290	133	156	8	22	84	29	24	110	95	160	164	131	49	23	27	45	24	65	7	102

Näher den Raubthieren steht in letzter Hinsicht Enhydris. Hier ist das Tribasilare statt nach unten ausgebuchtet, gerade umgekehrt wie bei dem Tiger nach oben geschweift. Die Vomer-Wurzel steht etwas höher, das Hinterhauptsloch gesenkter und das Cribrum wieder etwas steiler, auch kein Jugum intertemporale findet sich hier. — Durch diese beiden Schädel haben wir den schönsten Uebergang von den Raubthieren zur Schädelbildung der Robben und zwar von der Lutra zur Phoca und von Enhydris zur Otaria.

Das For. magnum hat sich bei Otaria wieder gehoben und wird bei der Phoca Stemmatopus und Trichechus noch steiler, die schon bei der Lutra ausgebuchtete hintere Hälfte des Tribasilarbeines wird bei diesen Thieren, ausgenommen Stemmatopus, noch mehr ausgebuchtet, die flache Schädelhöhle der Lutra wird hier auch unten und seitlich gewölbt und die Felsenbeine an die Seite gedrückt. Der bei jenem Thiere lang gezogene vordere Keilbeinkörper steigt bei Otaria und Enhydris verbreitert schräg in die Höhe, wird aber bei der Phoca vollkommen nach aussen gebuchtet. Bei Otaria gelangt das steiler als bei den Ottern aufsteigende Planum zur etwas schräg nach vorn geneigten Siebplatte, bei den andern Pinnipeden aber liegt letztere senkrecht und der vordere Theil des Planum verbindet sich steil aufsteigend mit dem senkrecht stehenden Cribrum. Das Tribasilarbein ist demnach jetzt vollkommen eingesunken und am Sattel ein mehr nach oben offner messbarer Winkel von 130—160° entstanden. Doch auch das schon bei den Raubthieren steil stehende Cribrum hat hier eine senkrechte und durch einen ausgedehnten steil aufsteigenden vorderen Keilbeinkörper hohe Lage erhalten.

Jetzt berühren aber auch die vom Hinterhauptsloch behufs der Messung oben und unten zum Cribrum gezogenen Linien nicht mehr die Schädelbasis, sondern sie fallen in den Schädelraum, und selbst der zum Vomer gezogene Schenkel schneidet nur quer den vordersten Körper des Tribasilare. Durch diese Bildung der Schädelbasis ist aber auch das Gesicht in seiner Totalität gehoben. Es liegt jetzt gerade so hoch vor dem Schädel, dass die Gaumenplatte in ihrer Verlängerung mehr noch als bei der Lutra die Schädelbasis in ihrer Mitte berührt und der Winkel unter dem Vomer seine bedeutendste Grösse erlangt. Lag aber bei den Ottern schon die Orbita vor dem Cribrum, so liegt sie bei den Robben, der tiefen Stellung der For. optica gemäss, nicht allein vor, sondern auch unter demselben.

Der Schädel der Nager und der Vielhufer.

Von Nagern habe ich nur eine geringere Zahl genauer untersucht. Ueber die hier vorgeführten kann ich nur so viel sagen, dass eine bestimmte Uebereinstimmung rücksichtlich einer strengeren Architektur ihres Schädels sich nicht findet. Dasyprocta aguti, sowie Arctomys

mormotta zeigen in den meisten Verhältnissen Zwischenstufen zwischen den Wiederkäuern und Raubthieren. Nur sei bemerkt, dass das Hinterhauptsloch bei Arctomys steiler liegt als bei einem der Raubthiere. Lepus nähert sich nicht allein in seinem leichten Schädelgerüste, seiner steiler aufteigenden Schädelbasis und seinem absteigenden Gesicht den Wiederkäuern, sondern sein Winkel unter dem Vomer ist sogar unter allen am kleinsten, sein Cribrum liegt noch niederer als bei jenen und das For. magnum sehr geneigt. Kommen wir aber zu Castor fiber, so neigt der wieder weit mehr zu den Raubthieren. Das steil liegende Hinterhauptsloch, die niedrige Schädelaxe, der kleinere Cribro-basilar- und hintere Vomer-Winkel und der grosse untere Vomer-Winkel, sowie endlich der sehr kleine Cribro-frontal-Winkel und die feste Knochensubstanz sprechen dafür. Ebenso ist es mit Hydracherus capibora.

Bei den Wiederkäuern sah man in der Gesichtsbildung ein Vorherrschen der Nutritionsorgane. Die Alveolarbildung war schon bei diesen mehr dominirend als bei den Raubthieren. Hier ist dieselbe noch in erhöhtem Grade vorhanden. Die starke Mauerwand der neben einander liegenden Backzähne, noch mehr aber die in hohem Bogen sich durch das mächtige Intermaxillare hinziehenden oberen Nagezähne, die bis unter den untersten Backenzahn sich ausdehnenden Alveolen der unteren Nagezähne, sowie ferner das Schwächerwerden des Musculus temporalis, die vermehrte Ausbreitung des Masseter und des Jochbogens (bis zum vordersten Ende der Maxilla superior) der ohnmächtige Process. coronoid. des Unterkiefers, endlich die verhältnissmässig sehr breite Fläche am Winkel des Unterkiefers geben uns Anhaltspunkte für eine Annäherung an die Wiederkäuer, während man durch das in dem grossen Intermaxillare gehobene Gesicht, die hier fehlenden Stirn-, Kiefer- und Keilbeinhöhlen mehr an die Raubthiere erinnert wird.

	Winkel des For. magn. mit Horizont. t s e	Winkel der Axe mit Horizont. b s t	Winkel der Basis mit Horizont. q s t	Winkel des Cribr. mit Horizont. q b c	Cribro-tribasilar-Winkel. q b s	Hinterer Vomer-Winkel. q r s	Grosser unterer Vomer-Winkel. t r s	Cribro-frontal-Winkel. u q b
Raubthiere	122	17,5	28,5	85,5	117,5	104	163	115,5
Wiederkäuer	141,5	36	40,5	59	155,5	140	147	83,5
Nager.								
Dasyprocta aguti . . .	140	26	30	45	159	128	150	51
Arctomys marmotta . .	96	23	29	50	153	138	146	58
Lepus timidus	146	44	44	44	180	125	125	61
Castor fiber	110	16	28	70	125	101	160	90
Multungula.								
Sus scropha	140	36	36	36	180	144	161	64
Porcus Babyrussa . .	130	25	25	25	176	154	153	65
Hyrax Daman	121	19	23	34	167	145	169	98

Auch über die Vielhufer habe ich nur Weniges mitzutheilen. Bei Sus und Porcus ist, wie beistehende Messungen zeigen, die Axe nicht steiler als bei den Wiederkäuern, und das Cribrum noch mehr niedergelegt. Der Cribro-basilar-Winkel und der hintere Vomer-Winkel sind grösser als bei jenen, der untere Vomer-Winkel aber so gross wie bei den Raubthieren. Dagegen ist der Cribro-frontal-Winkel und der Winkel am Hinterhaupt kleiner. Wir finden also hier eine Mischung von beiden. Wenn die langen Kiefern, die Stellung der Axe, der Winkel am Cribrum und hinter dem Vomer, die stark entwickelten Sinus, Verhältnisse zeigen, die an die Wiederkäuer erinnern, so sind die Stellung des Hinterhauptsloches, der starke Temporalis und Masseter und die mächtige Zahnbildung Eigenschaften der Raubthiere. Der hinten hohe, mit einer grossen Fläche versehene Unterkiefer-Winkel nähert sie aber doch wieder den Wiederkäuern.

Um die Verhältnisse des Wachsthums zu untersuchen, konnte ich drei Phocochoerus-Schädel, mehrere Altersstufen von Hyrax und drei Schädel vom afrikanischen Elephanten jedoch nur unvollkommen benutzen.

Der Oberkiefer wächst hier in seinem hinteren Theil noch einmal so viel (Phoc. 77^{mm}) in die Höhe als in dem vorderen (45^{mm}). In noch höherem Grade wächst aber der Unterkiefer in seinem hinteren Theil (von 17^{mm} auf 112^{mm}). Das Gesicht vergrössert sich mehr in die Länge, der Schädel aber in seinem Hinterhaupt in die Höhe. Bei Phocochoerus nimmt die Entfernung vom For. magnum zum For. supra-orbitale von 45^{mm} zu 115^{mm}, vom For. magnum zur Crista occipitis aber von 30^{mm} auf 115^{mm} zu.

Besonders interessant sind jedoch die Wachsthumsverhältnisse bei dem Elephanten. Hier erhebt sich das Hinterhaupt von 8^{c} zu 40^{c}. Von der Crist. occipitis bis zur Nasenwurzel wächst die Entfernung von 16^{c} nur zu 28^{c}, von der Nasenwurzel zur Spina nasalis von 8^{c} zu 28^{c}, von letzterer aber bis zur Alveole der Stosszähne von 8^{c} zu 58^{c}. Mit diesem so mächtigen Wachsen des Zwischenkiefers findet aber auch ein stärkeres Höhenwachsen des hinteren Theiles des Oberkiefers und der Proc. pterygoid. statt, während der vordere Theil sehr zurückbleibt. Hierdurch sowie durch das Zurückbleiben des Stirn- und Scheitelbeines in seinem Wachsthum wird die Gestalt des Schädels so sehr umgeformt, dass eine Linie, längs der Alveole der Backenzähne gelegt, in ihrer Verlängerung das Intermaxillare in seiner mittleren Höhe schneidet, während bei dem jungen Säugling nur die Spitze der Alveole berührt wird. Diese Linie bildet mit dem hinteren Rand der Alveole des Stosszahnes einen Winkel von 111°, bei dem jungen Thier dagegen von 164°. Aehnlich ist es bei Sus pliciceps (Gray), bei welchem das Stehenbleiben des Wachsthums in der Sutura fronto-nasalis zum Theil das mopsartige Profil

veranlasst, während umgekehrt bei Phocochoerus die Gesicht- und Nasengegend von 18^{mm} auf 124^{mm} wächst.

Schädel der Vierhänder und des Menschen. [1])

Wir können jedoch den Schädel nicht verlassen, ohne vorher noch den Vierhänder und den Menschen, als die extremsten Gegensätze der Robben, einer gleichen Betrachtung unterworfen zu haben.

Das Tribasilarbein, das bei den Robben einen vollkommenen Bogen nach unten bildet, bei den Raubthieren und Wiederkäuern aber fast gleichmässig an Dicke, gestreckt in ihren hinteren Wirbelkörpern verläuft, zeigt hier andere Verhältnisse. Bei den Affen läuft gleichfalls der hintere und mittlere Tribasilarkörper noch in gleicher Richtung nach vorn, und sogar der hintere Theil des vorderen Körpers schliesst sich dieser Richtung an, (wobei wir auch oft die vorderen und hinteren Proc. clinoidei beider Körper mit einander verwachsen finden) allein diese Knochenstücke schwellen, im Gegensatz von den vorigen Thieren, von hinten nach vorn stets mächtiger an und bergen in sich grosse Sinus sphenoidales. Hierdurch tritt die untere und die obere Fläche dieser Knochenkette immer weiter von einander, und so entstehen in der Profilansicht zwei (eine untere vollständig gerade und eine obere weniger ebne) mehr und mehr divergirende Linien. Mit dem Jugum beginnt nun die obere Fläche des vorderen Keilbeinkörpers sich mächtig gegen die Schädelhöhle aufzublähen, und diese gewölbte Wulstung endet an dem Ethmoideum.

Ein zweites, die Schädelbasis der Affen von der der vorigen Thiere besonders unterscheidendes Moment ist die in jeder Richtung gewaltig verkleinerte Siebplatte, die nun nicht mehr schräg aufgerichtet, sondern fast horizontal zwischen dem aufgeschwollenen Keilbeine und dem mächtigen Stirnbeine herabgesunken ist. Auf diese Weise finden wir hier einen Schädelgrund mit einem mehr schmächtigen hinteren, aber zwei stark angeschwollenen mächtigen vorderen Wirbelkörpern und eine fast verschwindende Siebplatte. Bildete diese bisher den höchsten Endpunkt, so wird sie jetzt von dem Planum überragt. Letzteres nimmt die höchste Stelle ein und überragt auch das Jugum. (Nur bei Cebus finde ich es eben.)

Für unsere Messungen verliert nun das Cribrum seine frühere grosse Bedeutung und die Kleinheit desselben verhindert uns, seine Stellung zur Horizontale, zum Tribasilare und

---

[1]) Profess. R. Owen, Osteological Contributions to the natural History of the Chimpanzees and Orangs N. IV. Transact. of the zoolog. Society, Vol. IV. pag. 75.

Frontale hinreichend genau zu bestimmen. Es kann uns nur gestattet sein, sein vorderes Ende durch Schenkel mit dem Jugum und dem Vomer zu verbinden, damit wir einigermaassen einen Anhaltspunkt für die Knickung der Grundbeinfläche erhalten.

	Längemessung.			Winkel an der Horizontale.					Winkel an der Schädelbasis.				
	Ganze Länge. t s	Vordere Länge. t r	Hintere Länge. r s	Basis z. H. q s t	Axe z. H. b s t	Jug. sph. z. H.	Vomer z. H. r s t	For. mag. z. H. e s t	Hinterer Vomer- q r s	Unterer Vomer-Winkel. t r s	Unter. [1] kl. Vom.-Winkel.	Vorder. Vom.-W. Winkel. q r t	Sattel-[2] Winkel.
	mm	mm	mm										
Mittelzahl: der Raubthiere	204	108	**90**	28,5°	17,5°	26°	8°	122°	104°	**163°**	104°	**83°**	
„ der Wiederkäuer	**257**	**172**	83	**40,5**	**36**	**34**	**24**	**141**	**140**	147	**113**	78	
Cynocephalus hamadryas.	134	**109**	29	**50**	**52**	**54**	25	**170**	139	151	**134**	**74**	**170**
Cebus capucinus. . . .	53	32	23	28	29	46	21	**172**	170	141	96	49	140
Inuus cynomolgus . . .	66	40	25	28	30	**50**	10	167	135	164	**132**	61	134
Semnopithecus entellus .	60	38	26	30	33	46	22	168	164	142	94	54	153
Pithecus satyrus (mas) .	152	90	62	19°	19°	32	0	154°	116	**180**	**130**	63	**159**
Pithecus satyrus (fem.) .	140	90	48	24	27	41	4	156	130	**169**	**133**	60	136
Troglodytes Gorilla . .	165	102	66	27	34	38	9	160	125	**165**	118	73	135
Australier	100	65	30	**31**	**37**	**57**	**31**	**184**	**176**	142	110	43	128

Gleich am Anfang der Tabelle steht der Cynocephale, und wie uns ein Blick durch dieselbe darthut, unterscheidet er sich von allen folgenden Vierhändern fast in jeder Richtung. Der kurze hintere Schenkel des unteren grossen Vomer-Winkels im Verhältniss zum vorderen entfernt ihn schon gleich von den übrigen Vierhändern und nähert ihn den Wiederkäuern. Noch mehr aber ist dieses der Fall durch die so auffallend steile Stellung des ganzen Schädelgrundes, durch das niedergelegte Hinterhauptsloch und den so überaus grossen Sattelwinkel. In dieser Hinsicht nähert er sich nicht allein den Wiederkäuern, nein, er überbietet sie sogar in hohem Grade. Gemeinsam mit den übrigen Vierhändern ist ihm die kleine und sehr enge Siebplatte, jedoch steht diese steil und ihr vorderes Ende bildet den höchsten Punkt des Schädelgrundes. Entsprechend dieser Schädelbasis steht die Gehirnkapsel aufgerichtet und das lange Gesicht bildet mit ihr einen Winkel. Sehr hoch gestellt ist die Sutura fronto-nasalis, sowie die Augenhöhlen, welche im Gegensatz zu den Wiederkäuern durch das hier sehr schmale Cribrum gleich den andern Affen nahe an einander gerückt ihre Axen nach vornen wenden. Ist aber die Wahrnehmung nicht höcht interessant, dass

[1]) Am Vomer, der eine Schenkel zum For. magn., der andere zur Spina nasalis post.

[2]) Am Jugum sphen., der eine Schenkel zum vorderen Ende des Cribrum, der andere zum For. magn.

der sogenannte „Hundskopf“ in den Grundzügen seines Schädelbaues auch nicht eine Spur mit den Raubthieren gemein hat, ja die Wiederkäuer noch in hohem Grade übertrifft?

Den vollkommensten Gegensatz aber zu dem Cynocephalus bilden unsere alten Orangs und der Gorilla. War dort die Schädelbasis steil, so ist sie hier niedergelegt und zwar mehr noch als bei irgend einem der vorgeführten Affen, ja fast gleich den Raubthieren. Nur die stark angeschwollenen Keilbeinkörper sind die Ursache, dass das Jugum höher steht, der Vomer aber noch niederer. Die geschweifte kleine Siebplatte ist eingesunken und das For. magnum steht steiler als bei den andern Affen. Der hintere Vomer-Winkel ist am kleinsten, der untere aber am grössten. — Die übrigen Affen unserer Tabelle sind zwischen die beiden oben besprochenen Formen des Orang und Cynocephalus zu stellen, doch muss ich dabei erwähnen, dass der Amerikaner mehr dem Menschen ähnliche Verhältnisse zeigt als irgend einer der andern Affen, am wenigsten aber die vorher besprochenen.

Wie verhält sich nun aber der Australier in seinem Schädelgrund zu den vorher besprochenen beiden Affenarten? Die Tabelle zeigt uns, dass mit wenigen Ausnahmen die Winkel, welche die Stellung der Schädelbasis zur Horizontale bezeichnen, bei dem Menschen alle grösser sind als bei dem Gorilla und den Orangs, dass sie sich dagegen kleiner zeigen als bei dem Cynocephalen. Der Grund hierfür ergibt sich aus der zweimaligen Knickung des Tribasilarbeines beim Menschen, indem der hintere Keilbeinkörper in einem Winkel sowohl zum vorderen, noch mehr aber zum hinteren Körper steht. Dieser hintere Wirbelkörper steht aber steil. Bei allen von mir untersuchten Affen liegen fast alle drei Tribasilarbeinkörper in einer Richtung. Diese Richtung ist aber sehr geneigt bei den Orangs und dem Gorilla, sehr steil jedoch bei dem Hamadryas. — Ein zweiter Grund liegt in der weit längeren und breiteren, nicht eingesunkenen Siebplatte und dem daher längeren vorderen Schädelgrund des Menschen. Aus diesem Verhältniss der Schädelbasis ergibt sich auch der weit grössere hintere Vomer-Winkel. Ausserdem ist der Winkel am For. magn. bei dem Menschen weit grösser, die beiden Winkel **unter** dem Vomer aber um so kleiner.

Da ich Gelegenheit hatte auch einige Schädel junger Affen mit denen erwachsener Thiere zu vergleichen, so will ich in folgender Tabelle auch für die Vierhänder meine Messungen mittheilen. Zuerst führe ich den Schädel eines weiblichen Inuus cynomolgus und des von ihm gebornen Jungen vor. Ferner den Schädel eines alten männlichen Orangs und den eines jungen Thieres (Landzert l. c. Taf. 2). Auch benutze ich die Schädel, welche R. Owen in seinem

vorher citirten Werke im Durchschnitt hat abbilden lassen. Die + und — Zeichen geben das Grösser- oder Kleinerwerden der Maasse bei dem Erwachsenen an.

Wachsthumsverhältnisse des Vierhänder und des Menschen.

Name.	Längenmaasse.			Winkel an der Horizontale					Winkel in und an der Schädelbasis.					
	Ganze Länge. ts 1	Vordere Länge. tr 2	Hintere Länge. rs 3	mit der Basis qst 4	mit Axe bst 5	mit Jugum. 6	mit Vomer. rst 7	mit For. magn. est 8	Hinterer Vomer-Winkel. qrs 9	Unt. gr. Vomer-Winkel. trs 10	Unt. kl. Vomer-Winkel. 11	Vorderer Vomer-Winkel. qrt 12	Sattel-Winkel. 13	Nasen-[1]) Winkel. 14
	mm	mm	mm	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.	Grad.		Grad.		
Inuus cynomolgus juv.	44	28	17	27	33	55	18	171	161	151	120	48	124	89
Inuus cynomolgus .	66	40	25	28	30	50	10	167	132	161	132	61	134	110
altes Weibchen. .	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
Orang juv. Owen . .	73	53	25	28	28	49	10	171	134	158	134	68	143	111
Orang juv. Senckenbg.	90	53	33	26	31	46	10	159	139	162	130	54	154	107
Pongo, Owen . . .	138	86	52	23	25	40	4	152	132	171	138	51	145	130
Pongo, Senckenberg .	152	90	62	19	20	32	0	154	129	180	142	50	151	145
	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+
Zwei neugeborene Kinder . . .	60	36	26	22	27	42	16	174	157	150	—	36	—	—
	58	39	20	19	26	36	16	172	158	154	130	30	148	100
Zwei erwachsene Männer . . .	88	66	29	35	—	54	31	193	180	130	—	—	—	—
	88	56	37	30	38	50	26?	190	173	138	110	52	139	80
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—

Berücksichtigen wir zuerst die Wachsthumsgrössen bei dem Inuus. Wir finden die Winkel der Horizontale mit der Basis sowie mit der Axe, ganz entschieden aber den Winkel mit dem Jugum und dem Vomer im Alter kleiner geworden. Mit dieser Neigung des Tribasilarbeins wird auch der hintere Vomer-Winkel kleiner, der Untere, Hintere und Vordere Vomer-Winkel, sowie der Nasen- und Sattelwinkel aber entschieden grösser. Zugleich richtet sich das Hinterhauptsloch auf. In noch weit höherem Grade zeigen sich aber die gleichen Vorgänge bei der Betrachtung der Orangs vorstehender Tabelle.

Wie sind nun aber die Wachsthumsgrössen bei dem Menschen? — Sie sind gerade die entgegengesetzten. Die Winkel, die bei den Vierhändern kleiner werden, vergrössern sich bei dem Menschen und umgekehrt. Bei dem Menschen erhebt

[1]) Der Nasenwinkel wird durch zwei Schenkel gebildet, welche vom vorderen Ende des Cribrum zur Spina nasalis ant. und For. magn. gehen.

sich die ganze Schädelbasis, das For. magn. legt sich nieder, der hintere und vordere Vomerwinkel werden grösser, der untere Vomer-, der Nasen- und Sattelwinkel werden kleiner.

Schon in meiner Morphologie der Rassenschädel habe ich eine Tabelle aufgeführt, in welcher ich die Mittelzahlen von 12 Neugeborenen und 12 erwachsenen Männern gegenübergestellt habe. [1]) Auch hier zeigte sich bei den Erwachsenen der Nasenwinkel um 2° und der Sattelwinkel um 11° gefallen. Ferner war die Schädelbasis um **45,7**mm, die Gesichtstiefe (Entfernung der Spina nasalis ant. vom For. magn.) um 36,9mm und die Gesichtshöhe (Spina nasalis zur Nasenwurzel) um 31mm gewachsen. Die gleichen Stellen bei den genannten Vierhändern gemessen zeigen bei dem Inuus die Differenzen 1,9mm, 2,21mm, **3,12**mm, bei den Orangs 1,33mm, 2,65mm, **3,55**mm. Zeigte sich also bei dem Menschen das Wachsen der Schädelbasis am grössten und das der Gesichtshöhe am geringsten, so finden wir bei den Vierhändern das Wachsen der Gesichtstiefe am grössten, dagegen das der Schädelbasis am geringsten. Hiernach wächst bei dem Menschen das Gesicht weniger als die Schädelbasis in die Tiefe; bei den Vierhändern ist es umgekehrt. [2])

Vergleichen wir die Schädel alter und junger Orangs, Gorillas und Chimpanses, sowie des Inuus an ihrer äusseren Oberfläche in der Profilansicht, [3]) so sehen wir auch hier wieder den Muscul. temporal. sich immer mehr nach vornen ausdehnen und seine Ansatzfläche über das Cranium, ja sogar weit vor die Nasenwurzel vorschieben. Besonders ist es die Umgebung der Keilbeinflügel, welche hierdurch zu einem Wachsen nach vorn veranlasst wird. Dabei schiebt sich der Jochbogen mit der äussern Orbitalwand immer mehr nach vorn und die Augenspalte wird in der Profilansicht immer schmäler. Diese Verschiebung ist aber im untern Maxillarende des Jochbeines stärker als in dem Stirnbeinfortsatz und dabei wird der Joch-

---

[1]) In Berücksichtigung der Arbeiten anderer Autoren habe ich daselbst die Schädelbasis bis zur Sutura fronto-nasalis genommen.

[2]) C. Langer, welcher in seiner Schrift: „Wachsthum des menschlichen Skelettes. Wien 1871" die Grössenverhältnisse des Neugeborenen zum Erwachsenen in Proportion bringt, findet das Wachsen in die Länge (in die Höhe) am grössten und in die Tiefe (längs der Horizontale) am geringsten. Nach dieser Berechnung findet sich auch bei mir sowohl für Mensch als auch für Vierhänder das Wachsen in die Höhe vorherrschend gross; allein die Ausdehnung in der Horizontale ist bei den Vierhändern weit grösser als bei dem Menschen und ihrem Höhenwachsthum fast gleich. (Bei dem Menschen haben wir für die Höhe 2,9 und für die horizontale Ausdehnung nur 1,6. Bei dem Orang 2,0 und 1,9, bei dem Inuus 1,5 und 1,4.

[3]) Confer. Bischoff, Ueber die Verschiedenheit in der Schädelbildung des Gorilla, Chimpanse und Orang-Outang. 1867.

bein-Winkel (zwischen Temporal- und Frontal-Fortsatz des Jochbeines) immer spitzer. Ein ähnliches Verhältniss zeigt sich zwischen den Australiern und Europäern, indem bei letzteren der Winkel stumpfer ist. Dass diese Erscheinung wieder auf einem erhöhten Wachsen des Oberkiefers nach vorn beruht, ist einleuchtend. [1])

Für den Orang sowie auch für den Inuus ist aber das Wachsen des Oberkiefers in die Höhe noch besonders zu erwähnen. Gleichwie bei dem Elephanten wächst auch hier der Alveolartheil hinten mehr als vorn. Die veränderte Stellung der Gaumenplatte zu der untern Fläche der Schädelbasis bei dem jungen und dem alten Orang beweist dies. Es schneidet sich nämlich eine Linie, längs der unteren Fläche der Schädelbasis bis zum Vomer gezogen, in ihrer Verlängerung nach vorn mit einer Linie, die längs der Gaumenplatte geht, bei dem jungen Thiere hinter, bei dem alten vor dem Schädel. [2])

Gerechtfertigt ist wohl die Frage nach der Bedeutung oder dem Werthe der bisher verwendeten Messungen für die Unterscheidung der menschlichen Rassenschädel. Dass wir durch die Kleinheit des Cribrum für den Menschen einer wichtigen Stütze verlustig werden und dass die Lagerung desselben manche Schwierigkeiten für die Messungen veranlasst, habe ich schon erwähnt. Was aber die übrigen Maasse betrifft, so kann ich nach meiner Erfahrung nur so viel sagen, dass rücksichtlich der Längenmaase die Entfernung von der Spina nasalis zum For. magn. oder zum Vomer bei Australiern und Negern viel grösser ist als bei Europäern; dass aber (rücksichtlich der Höhe des Tribasilarbeines) der Vomer bei den Europäern höher steht, das Hinterhauptsloch aber mehr nieder liegt. [3]) Endlich ist der grosse sowie der kleine untere Vomer-Winkel bei den Europäern kleiner, der vordere Vomer-Winkel und der hintere Vomer-Winkel aber grösser.

Zum Schluss.

Ueberblicken wir nun nochmals die Schicksale der Schädelbasis. — Der Tribasilare der Phoca bildete mit seinem ausgeschweiften Planum sphenoidale und der senkrecht

---

[1]) Schon in meiner „Architektur des Menschenschädels" habe ich bei der Vergleichung des Wasserkopfes und des Schädels eines Mädchens mit einer Synostose in der Coronalis (Taf. XVII) hierauf aufmerksam gemacht. Ferner erwähnte ich ein gleiches Verhältniss in meiner „Morphologie der Rassenschädel" 2tes Heft (Taf. XII Klaenke) bei Vergleichung der Europäer und Australier. Bei meinen Australiern (Tafel X—XII) zeigt sich ferner das Cribrum wie bei dem neugeborenen Europäer zwischen den Stirnfortsätzen des Jochbeines, während es bei dem erwachsenen Europäer mehr hinter diesen liegt. Wohl ist aber noch zu bemerken, dass der neugeborene Europäer nicht einen kleinen Jochbeinwinkel wie der Australier, sondern einen grossen hat, aber auch einen grösseren als der erwachsene Europäer.

[2]) Confer. Owen l. c. pl. 29 u. Landzert l. c. pl. II.

[3]) A. Ecker l. c.

gelagerten Siebplatte einen vollkommenen nach unten convexen Bogen. Bei Otaria zeigte sich das Planum gestreckt. Bei Enhydris und Lutra legte es sich nieder und bildete mit dem Cribrum einen deutlich ausgesprochenen Winkel. Die Knickung zwischen dem hinteren Tribasilarbeinkörper, welche bei der Lutra noch angedeutet war, ist bei Enhydris vollkommen geschwunden. Bei den Raubthieren ist zwar das ganze Tribasilarbein in einer Richtung gestreckt, dagegen tritt es nur mit dem Cribrum in einen stärkeren nach oben offenen Winkel. Bei den Säuen ist dieser Winkel viel grösser geworden, indem das Cribrum sich senkte, dagegen hat sich das Tribasilarbein vorn mehr gehoben. Bei den Wiederkäuern finden wir sowohl das Tribasilare als auch das Cribrum etwas steiler aufgewulstet, jedoch den Winkel zwischen beiden sehr gross. Gelangen wir nun zu den Vierhändern, so hat sich plötzlich das Cribrum in hohem Grade verkleinert und zugleich fast horizontal gelegt. Die hinteren Tribasilarbeine sind in einer Flucht fortlaufend steiler gestellt, aber aufgeschwollen, der vordere Tribasilarkörper aber ist von ihnen abgeknickt und nach vorn umgelegt. — Bei dem Menschen endlich ist nicht blos die Knickung zwischen den beiden vorderen Tribasilarbeinkörpern vorhanden, sondern es kommt nun eine sehr bedeutende Knickung zwischen den hinteren Wirbelkörpern hinzu. Durch diese wird ein grosser nach unten offener Winkel gebildet und so die Schädelbasis noch mehr als bei den Vierhändern vorn gehoben. Somit sind wir bei dem Menschen zu einer Bildung gelangt, die zu der bei der Phoca vorgefundenen den extremsten Gegensatz bildet. Die bei den Phoken durch mehrere von oben einspringende Winkel zu einem nach unten convexen Bogen ausgebuchtete Schädelbasis ist hier durch untere einspringende Winkel nach oben geknickt. Dort lag das Gesicht in gerader Richtung vor dem vorderen Theil der Schädelbasis (Gesichtsbasis), hier liegt es unter diesem Theil; dort wächst das Gesicht sich verlängernd nach vorn, hier wächst es nach unten. Bei den Robben und Ottern zeigt die Schädelbasis fast den gleichen Umfang mit der Schädeldecke, bei dem Menschen dagegen überwiegt die letztere die erstere um das Doppelte. In Folge dessen umschliesst der Hirnraum bei dem Menschen das Gesicht, bei den Raubthieren, aber mehr noch bei den Wiederkäuern umschliesst das Gesicht mittels der ausgebreiteten Stirnsinus den Hirnraum. Durch die mächtig sich entfaltenden vorderen Gehirnlappen des Menschen werden die Riechkolben in der Tiefe des Schädels begraben, und durch die stark sich nach hinten ausdehnenden Hinterlappen das kleine Gehirn abwärts gedrückt und das For. magn. niedergelegt.

Sollten wir aber nicht in den soeben überblickten Gestaltungen analoge Verhältnisse mit den verschiedenen sich folgenden Entwickelungsstadien des Gehirnes und des Schädels, wie sie

uns von Reichert[1]) und neuerdings von Dursy[2]) vorgeführt worden, wiederfinden? Von Letzterem erfahren wir, wie die vorderste vorn auf der Chorda dorsalis liegende Hirn- oder Schädelzelle die Stelle der Sella einnimmt und in ihrer Basis an den Chordaknopf gefesselt, durch rasches Wachsen ihrer Decke nach vorn und nach den Seiten in Rotationsbewegungen über jene sich fortschiebt. Hierdurch werden die früher an der Vorder- und der Seitenwand liegenden Theile (wie z. B. die vertical liegenden Augen- und Ringgruben, sowie das seitlich zu Tage liegende Ganglion Gasseri) in eine horizontale Lage gebracht und verdeckt. Auf diese Weise bildet sich als ein secundäres Gebilde aus der früheren Decke und vorderen Wand der Schädelzelle die Pars spheno-ethmoidalis, welche alsdann durch Senkung und Wiedererhebung, um in der Sella oder in dem Jugum liegende Queraxen, steil, weniger steil oder horizontal gestellt wird. Wenn nun aber von Dursy in seinem Werke noch erwähnt wird, dass die Pars spheno-occipitalis sowohl der Chorda als auch des primitiven Schädels in einem nach unten convexen Bogen verläuft und er diese Bildung auf der niedrigsten Stufe als Regel vermuthet, so finden wir hier doch gewiss ein Analogon für die geschweifte Bildung der Pars basilaris bei Phoca, Otaria, Trichecus und Lutra. In gleicher Weise werden wir in der aufrechten Beugung des vorderen Keilbeinkörpers und dem senkrecht gestellten Cribrum ein frühes Stadium der Schädelentwickelung zu finden vermögen. In dem gestreckten, aber stark geneigten Tribasilare und der aufgerichteten Siebplatte der Raubthiere, sowie in dem etwas aufgerichteten Tribasilare und der niedergesenkten Siebplatte der Wiederkäuer dürften wir weitere Stadien erkennen. Ferner wäre in dem höher gestellten, aber vorn geknickten Tribasilare und dem ganz niedergelegten Cribrum der Vierhänder eine noch mehr vorgeschrittene Stufe zu finden. Endlich aber dürfte die Knickung der Spheno-occipital-Fuge des Menschen als das letzte Stadium erscheinen.

Wenn die Könige bau'n, haben die Kärrner zu thun.

Und so habe ich denn in den vorliegenden Blättern ein Material zusammen geführt, welches geistvoll verarbeitet unseren neuesten Naturphilosophen manchen werthvollen Mörtel für Stammtafeln abgeben könnte.

Ist aber auch, freilich für uns, dieses Material noch unvollkommen, bedarf es nicht allein einer Ergänzung, sondern auch weiterer Prüfung, so sieht man aus demselben doch schon so viel, dass die neueste Ahnenreihe der Primaten hier manchen Schwierigkeiten begegnet.

---

[1]) Der Bau des menschlichen Gehirns, Taf. XI.

[2]) E. Dursy, Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes des Menschen und der höheren Wirbelthiere.

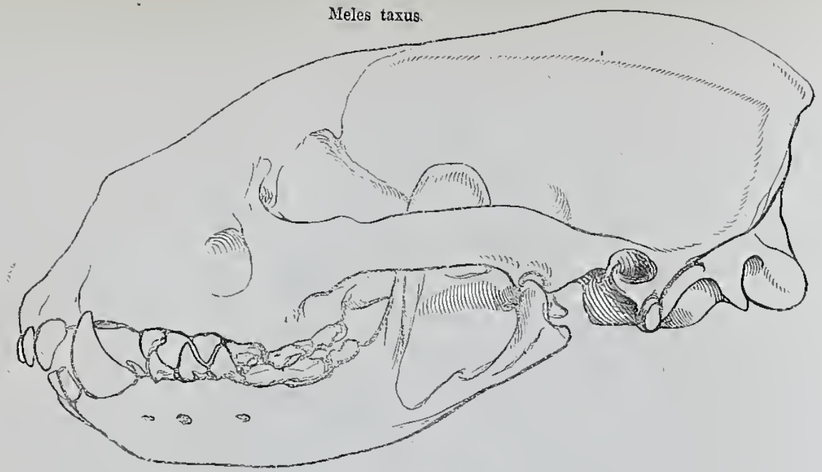
— Aber freilich die gürtelförmige Placenta der Robbe kann für die Descendenz der Wiederkäuer ebensowenig störend sein wie die runde Placenta mancher Haifische für den Stammbaum der Quadrumanen.

Der Atavismus hilft zwar überall aus. Lässt dieser aber im Stich, so giebt's noch viele Auswege.

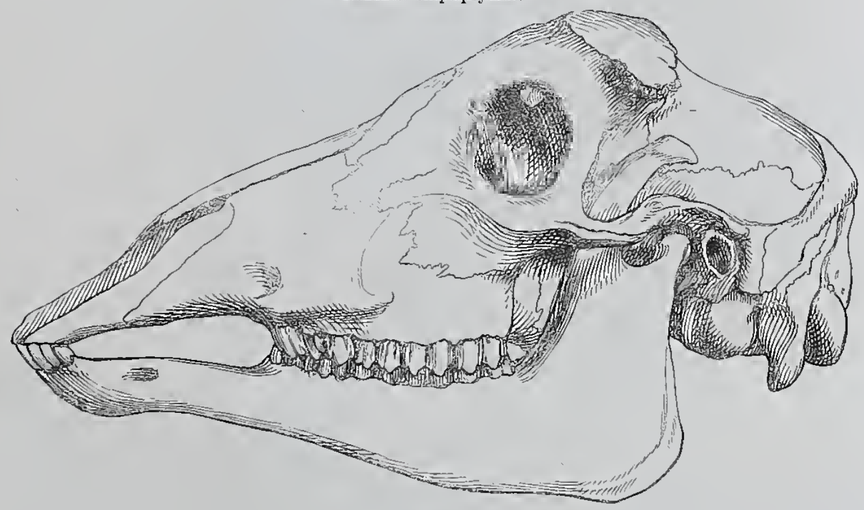
Indessen darf man wohl auch hoffend sagen:

„Doch sind wir auch mit diesem nicht gefährdet,
In wenig Jahren wird es anders sein;
Wenn sich der Most auch ganz absurd gebärdet,
Es gibt zuletzt doch noch 'nen Wein."

Meles taxus.

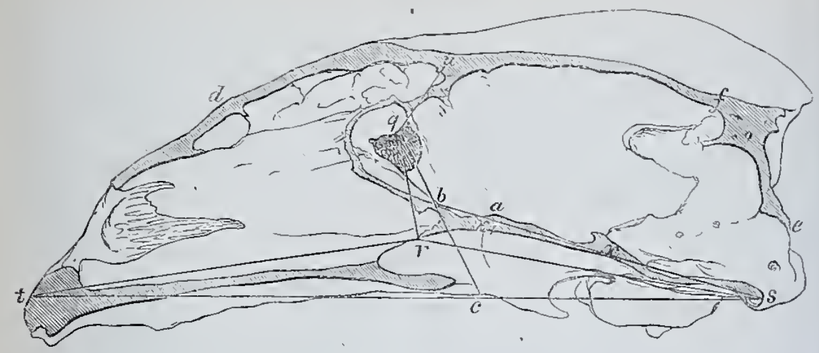


Redunca ellipsiprymna.



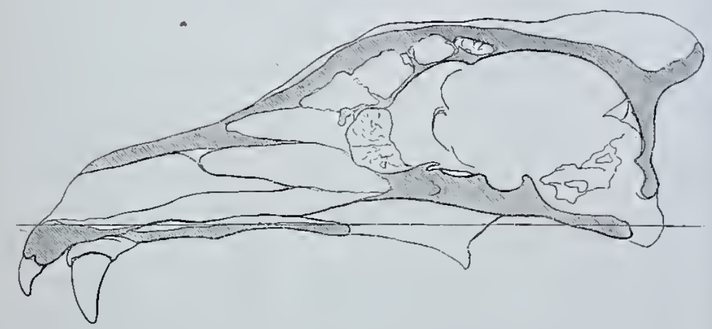
Canis lupus.

Meles taxus.



Redunca ellipsiprymna.

Canis lupus.



t Spin. nas. ant.
r Vomer.
s Vorderende des For. magn.
x Sut. sphen. occipitalis.
x' Sut. intersphen.
a Jugum sphen.
b Unteres Ende des Cribrum.
q Vorderes Ende des Cribrum.
c Hinteres Ende des For. magn.
f Sut. lambdoidea.
u Sut. coronalis.
d Sut. naso-frontalis.

Längen:

Ganze Länge *t s*,
Vordere Länge *t r*,
Hintere Länge *r s*.

Winkel der Horizontale *t s*:

Mit der Schädelbasis *q s t*,
„ „ Schädelaxe *b s t*.
„ dem Vomer *r s t*,
„ „ Jugum *a s t*,
„ „ Cribrum *q c t*,
„ „ For. magn. *c s t*,

Winkel in und an der Schädelbasis.

Cribro-basilar-Winkel *q b s*,
Cribro-frontal-Winkel *u q b*,
Hinterer Vomer-Winkel *q r s*,
Vorderer Vomer-Winkel *q r t*,
Unterer grosser Vomer-Winkel *t r s*,
Unterer kleiner Vomer-Winkel *p r s* (*p* = Spina nasalis post.),
Nasenwinkel *t q s*,
Sattelwinkel *s a t*.

NB. Antilopa ellipsigramma fälschlich öfter statt Redunca ellipsiprymna (Wasserbock) gesetzt.

Fig. 3.

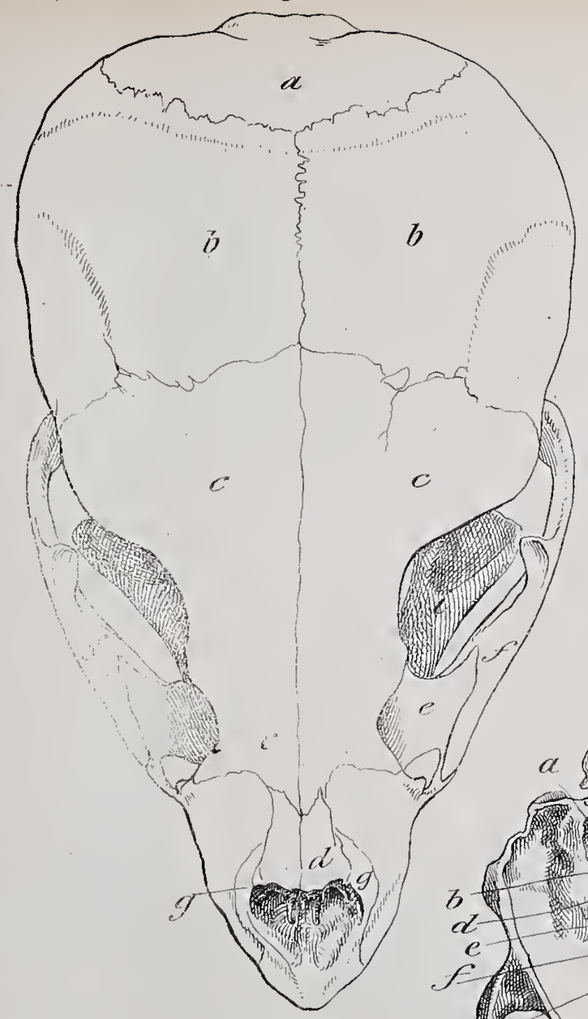


Fig. 2.

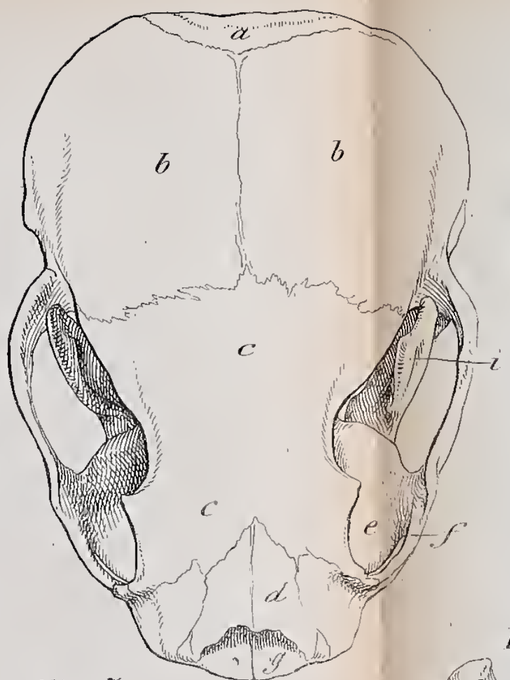


Fig. 5.

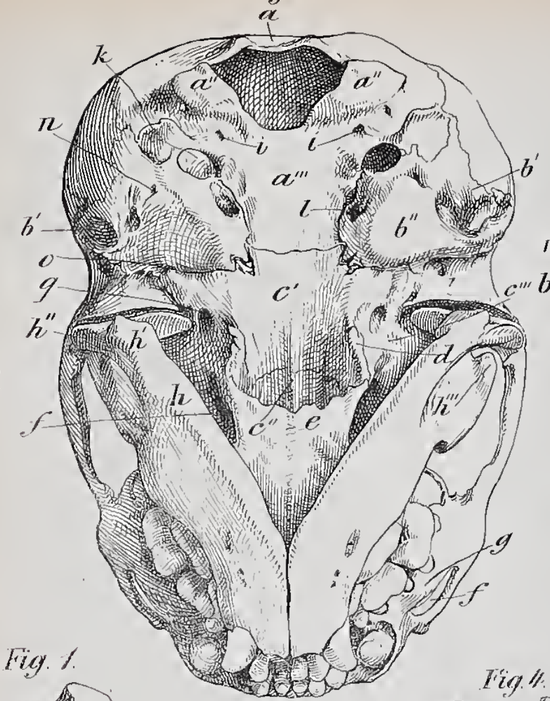


Fig. 6.

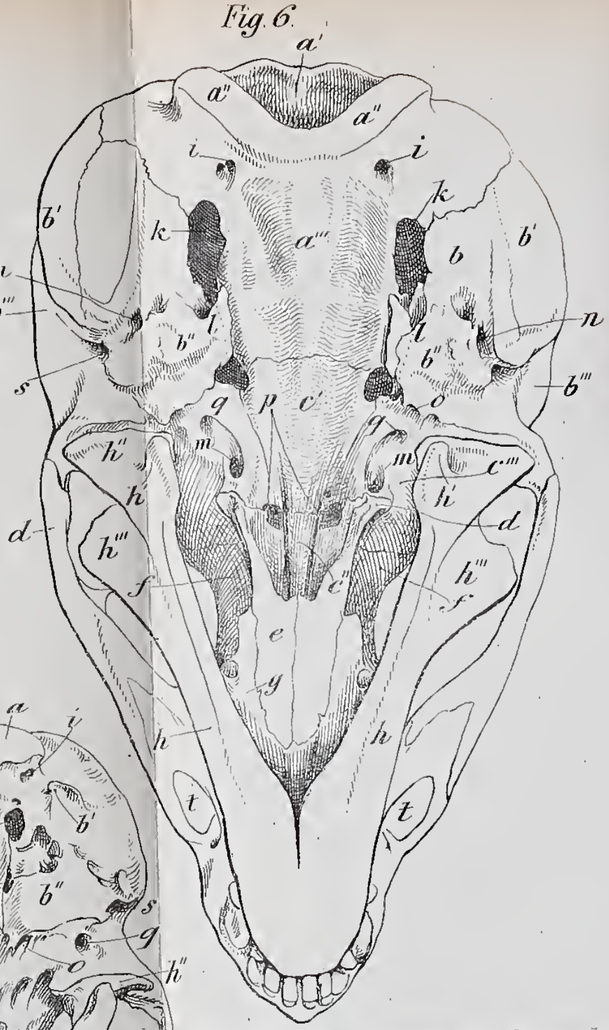


Fig. 1.

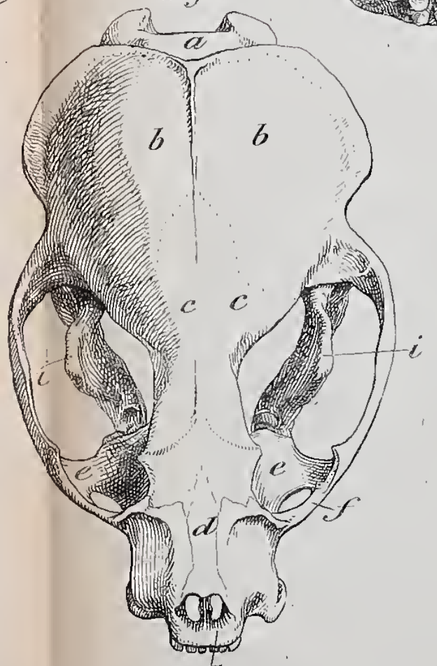


Fig. 4.

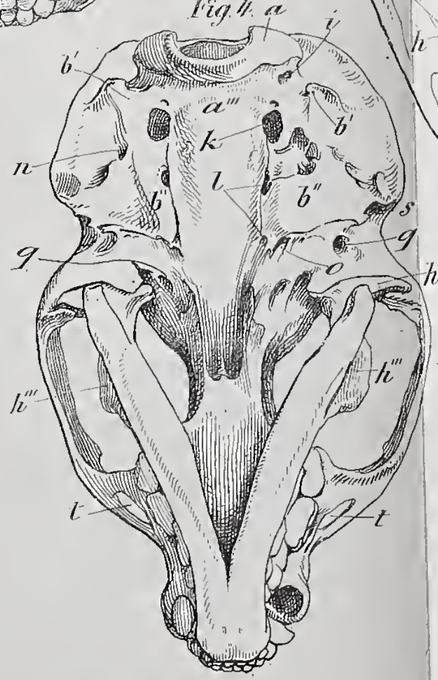


Fig. 7.

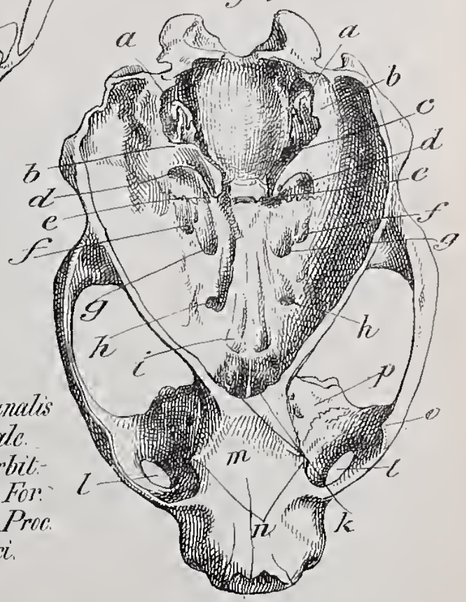


Fig. 7. a.) For. lacerum. b.) Tentorium. c.) Meat. audit. int. d.) Hiatus canalis Fallop. e.) Can. carot. f.) For. ovale. g.) For. rotundum. h.) Fissura orbit. i.) For. opticum. k.) Cribrum. l.) For. infraorbitale. m.) Frontale. n.) Proc. zygm. o.) Proc. front. zygomatici. p.) Tuber maxillare.

Fig. 1, 2, 3.) a.) Occipitale. b.) Parietale. c.) Frontale. d.) Nassale. e.) Maxill. f.) Zygomat. g.) Intermaxillare. i.) Proc. coronoid. (c''' Cndl. a''' Bas.

Fig. 4, 5, 6.) a.) Occipit. a'.) Squama. b.) Tempor. b'.) Mastoid. b''.) Tympanum. b'''.) Squama. c.) Sphenoid. c'.) Pars post. c''.) Pars ant. c'''.) Ala post. d.) Pterygoid. e.) Palatinum. f.) Frontale. g.) Maxill. sup. h.) Maxill. inf. h'.) Angulus. h''.) Condylus. h'''.) Proc. coronoid. i.) For. condyl. antic. k.) For. lacerum. l.) Can. caroticus. m.) Canalis vidianus. n.) For. stylomasteid. o.) Tuba Eustachi. p.) For. pterygo-palat. q.) For. ovale. s.) Meat. audit. ext. t.) For. infra orbit.

Fig. 1, 4, 7. Lutra vulgaris. 3, 6. Otaria pusilla. 2, 5. Enhydris lutris.

LUCAE

Fig. 1. Lutra vulgaris.

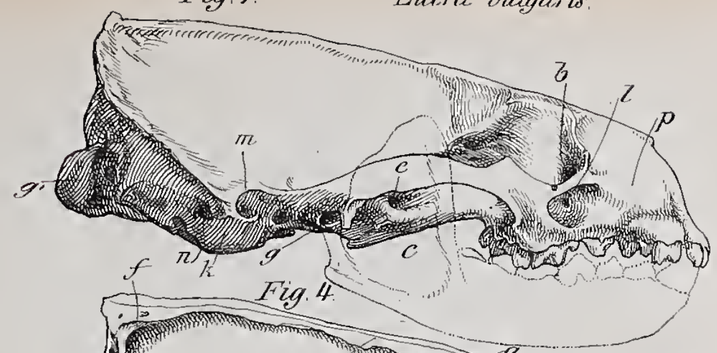


Fig. 4. Lutra vulg.

Fig. 2. Enhydris marina

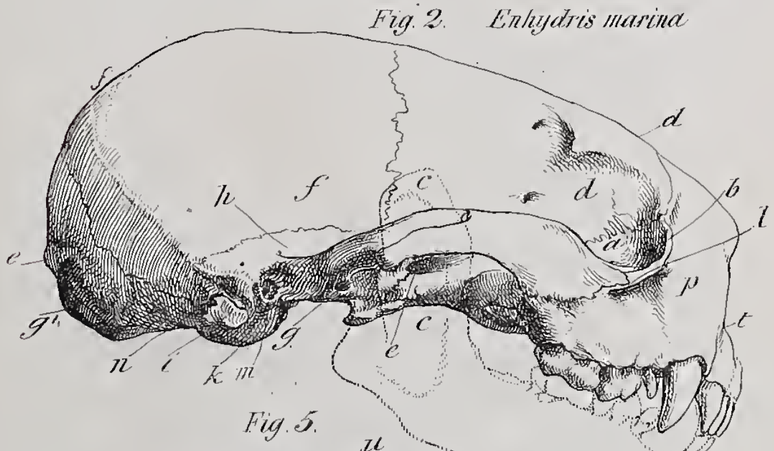


Fig. 5. Enhyd. mar.

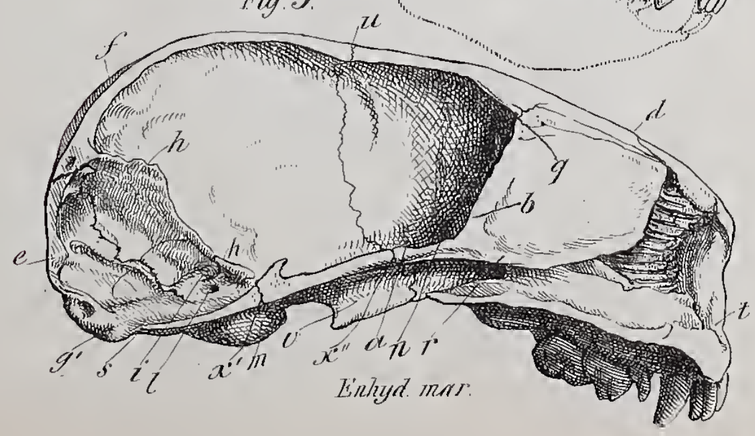


Fig. 3. Otaria pusilla.

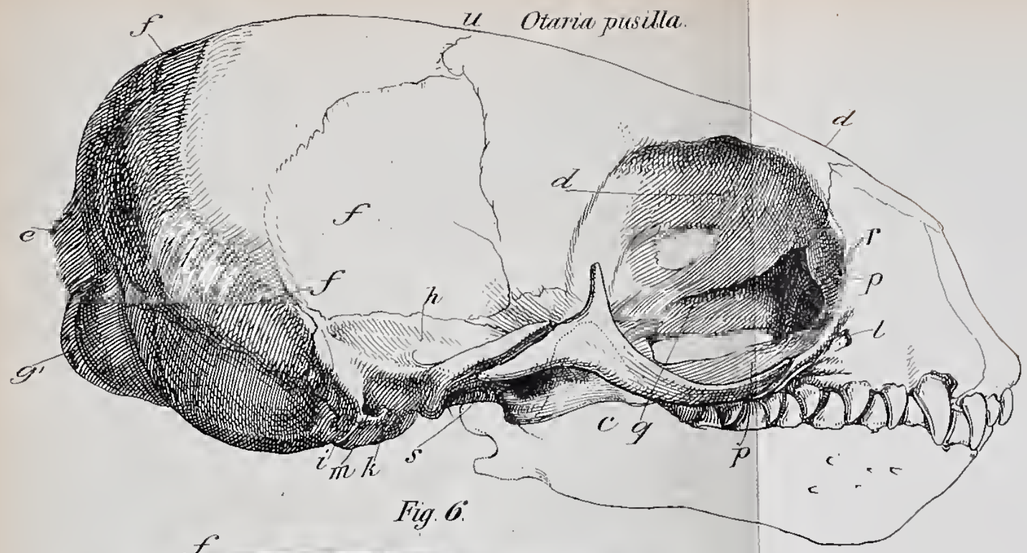


Fig. 6. Otar. pus.

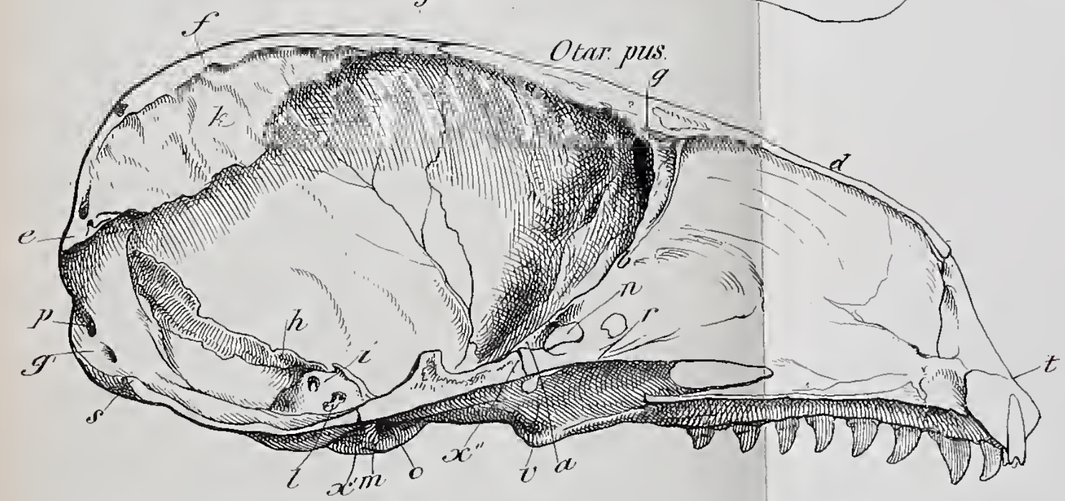


Fig. 1_3. g.) Candylus occipt. e f.) Squama occp. f fu.) Parietale. d du.) Frontale. a.) Lacrymale, (Fig. 2.) b.) For. lacr. (Fig. 1). c.) Proc. coronoid. e.) Fissura orbitalis. g.) For. ovale. h.) Temporale, (Fig. 2, 3). i.) Proc. mastoid. k.) Tymp. l.) For. infr. orbit, (Fig. 2, 3). m.) Meat. aud. ext. n.) For. stylomast, (Fig. 1, 2). ~~o.) For. sphen. ideale~~ p.) Oss. maxillare. q.) Vomer, Fig. 3). r.) Labyrinth. ethm, (Fig. 3). s.) Canalis Vidianus, (Fig. 3).

Fig. 4_6. q. b.) Cribrum. b, a, s, r.) Tribasilare. r.) Vomer. a, b.) Planum sphen. x'.) Sutur. inter. sphenoid, (Fig. 5, 6). x.) Sutur. sphen. occipit., (Fig. 5, 6). s.) For. magn. f.) Sutur. lambdoidea. u.) Sutur. frontalis. d.) Sutur. naso frontalis. t.) Spina nasalis. g.) Condylus occipt. h, h.) Tentorium. i.) Canalis semicircul. petr. l.) Meatus audit. int. m.) Tympanum. n.) For. opticum. k.) Falx cerebri, (Fig. 6). o.) Apertura canalis carot., (Fig. 6). p.) Meatus temporal. (For. condyl. post.) v.) Pterygoideum.